REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

VOLUME 19 DEZEMBRO, 1959 NÚMERO 4

SOBRE LOS GÉNEROS "PSEUDOZELURUS" LENT & WYGOD. Y "ZELUROIDES" LENT & WYGOD. (Reduviinae, Reduviidae, Hemiptera) [1]

HERMAN LENT
Instituto Oswaldo Cruz,
Rio de Janeiro, Brasil

y

PEDRO WYGODZINSKY
Instituto Miguel Lillo,
Tucumán, Argentina

(Con 26 figuras en el texto)

Entre los géneros de la subfamília *Reduviinae* hallados en México, dos son de especial interés, por tener su centro de distribución en este país, extendiéndose tan solo desde el extremo sur del estado de Arizona (EE. UU. de Norte América) hasta Guatemala y Honduras, con pocos representantes (fig. 1). Se trata de *Pseudozelurus* Lent & Wygodzinsky, 1947 y *Zeluroides* Lent & Wygodzinsky, 1948.

Zeluroides tiene afinidades con *Opisthacidius* Berg, 1879, género cuyas especies se encuentran en toda la América Latina, desde el México hasta la Argentina. *Pseudozelurus*, por otra parte, está intimamente emparentado con el género oriental *Brachytonus* China, 1925, tratándose, en consecuencia, de dos elementos de origen bastante diverso. La presencia en América Central de elementos no relacionados con otros de la fauna neotropical o de la actual fauna nearctica, no está restricta a este caso; para limitarnos a los Reduviidae, mencionamos tan solo los géneros cubanos *Ectrichodiella* Fracker & Bruner, 1924 (Ectrichodiinae) y *Nesocastolus* Bruner & Barber, 1937 (Harpactorinae) de Cuba, cuyos parientes más próximos se encuentran en el Antiguo Mundo.

Presentamos la siguiente clave para facilitar la determinación de los géneros que aquí nos ocupan.

---

[1] Recibido para su publicación en el 14 de octubre de 1959.

Trabajo del Instituto Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro) y del Instituto Miguel Lillo (Tucumán).

CLAVE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS GÉNEROS MEXICANOS DE REDUVIINAE

(Adaptada de LENT & WYGODZINSKY, 1947 y 1948)

1.	Faz dorsal de los fémures fuertemente granulada, con cerdas fuertes insertadas sobre las granulaciones	2.
—.	Faz dorsal de los fémures sin granulación conspícua ...	3.
2.	Trocánteres anteriores ventralmente con un proceso espiniforme fuerte; hemiélitros de estructura normal	*Nalata* Stal
—.	Trocánteres anteriores ventralmente sin el proceso espiniforme mencionado; membrana extremadamente ancha y alcanzando casi la base de los hemiélitros, corio muy angosto	*Microlestria* Stal
3.	Apice de todos los fémures ventralmente al nivel de la articulación de la tibia, con 1+1 procesos dentiformes distintos	*Leogorrus* Stal
—.	Apice de los fémures sin los mencionados procesos	4
4.	Disco del lóbulo anterior del pronoto liso, sin tubérculos o espinas	*Pseudozelurus* Lent & Wygod.
—.	Disco del lóbulo anterior del pronoto con 1+1 o 2+2 tuberculos o espinas, a veces mui pequeños	5
5.	Pronoto distintamente granulado	6
—.	Pronoto no granulado	*Zelurus* Hahn
6.	Disco del lóbulo anterior del pronoto con 1+1 tubérculos o espinitas; fémures anteriores y medianos delgados, no mucho más fuertes que los posteriores	*Zeluroides* Lent & Wygod.
—.	Disco del lóbulo anterior del pronoto con 2+2 tubérculos; fémures anteriores y medianos engrosados, mucho más fuertes que los posteriores	*Opisthacidius* Berg

Muy poco se sabe sobre la biologia de *Pseudozelurus* y *Zeluroides*. Los ejemplares se obtienen generalmente a la luz, con predominancia de machos. En el sur de Arizona se hallan en las montañas, fuera de las zonas áridas, en regiones boscosas caracterizadas por la presencia de *Pinus* y *Quercus*.

Pseudozelurus Lent & Wygodzinsky, 1947

Pseudozelurus Lent & Wygod., 1947: 343, 344-347
Pseudozelurus Lent & Wygod., 1948: 45

Este género fué basado sobre *Spiniger arizonica* Banks, 1910, de Arizona (U.S.A.), habiéndose incluído en el mismo también el *Spiniger superbus* Champion, 1899, de Guatemala. En esa ocasión habiamos estudiado un unico ejemplar de la especie tipo.

Además de los numerosos ejemplares de *P. arizonicus* de colorido muy uniforme, hemos visto también tres indivíduos de América Central, diferentes de *arizonicus* por su colorido, pero no por su morfologia; ellos concuerdan rela-

tivamente bien con la descripción y figura originales de *P. superbus* (Champion) como demostrado en la tabla. Las diferencias no parecen ser suficientes para crear nuevos nombres, porque aparentemente existe cierta variabilidad del dibujo. Por otra parte el número reducido de ejemplares examinados, más la descripción de otro (según datos de literatura), no son suficientes para decidir definitivamente la cuestión.

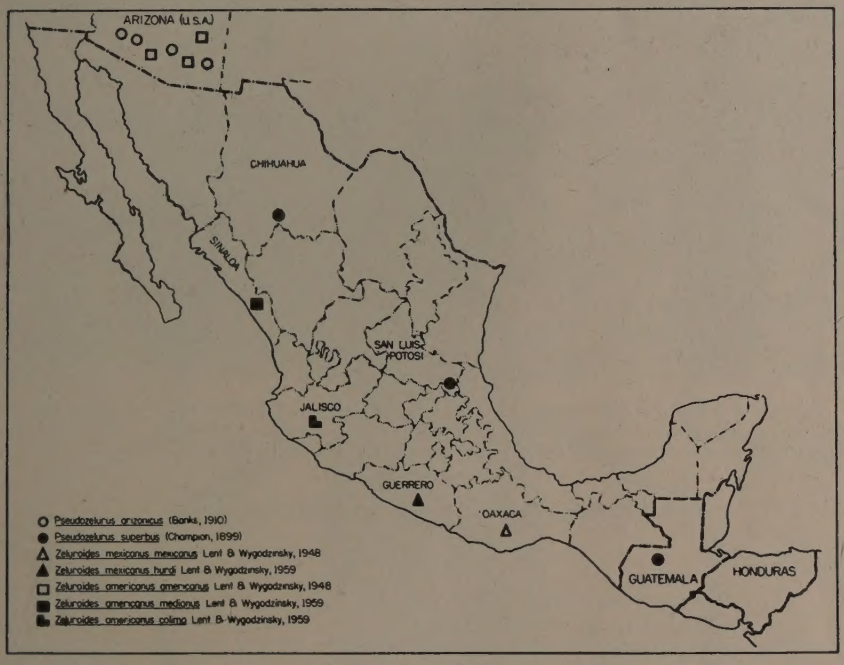


Fig. 1 — Distribución geográfica de los géneros *Pseudozelurus* Lent & Wygod., y *Zeluroides* Lent & Wygod., 1948.

La genitalia masculina de *arizonicus* (véase LENT & WYGOD., 1947, figs. 19-25) y la de un ejemplar de *superbus* de Chihuahua coinciden en todos sus detalles. Considerando la complejidad de la genitalia en *Pseudozelurus* sería de esperar que especies claramente diferentes mostrasen diferencias también en la genitalia masculina; no habiendo encontrado tales diferencias, no excluimos la posibilidad de que se trate, en todos los ejemplares examinados de *Pseudozelurus*, de una misma especie.

Por el momento, mantenemos las especies *arizonicus* y *superbus* tan solo por ser la primera muy uniforme en su distribución cromática (figs. 2 y 5) y fácilmente distinguible de la segunda, que aparentemente es bastante variable (figs. 3, 4, 6 y 7 y lám. 12, fig. 17, en CHAMPION, 1899), pero sobre todo porque no disponemos de material suficiente de *superbus* para llegar a conclusiones definitivas sobre el grado de variabilidad y de correlación geográfica de las formas

cromáticas observadas. En el caso de tratarse en todo el conjunto de una sola especie, esta tendria que llevar el nombre específico de *superbus*, por ser este el primer nombre disponible.

Fig. 2 — *Pseudozelurus arizonicus* (Banks, 1910), macho, U.S.A., I.O.C., Hem. N.º 1.405; fig. 3 — *Pseudozelurus superbus* (Champion, 1899), hembra, Honduras, California Academy of Sciences; fig. 4 — *Pseudozelurus superbus* (Champion, 1899), macho, México, I.O.C., Hem. N.º 1.407.

Pseudozelurus arizonicus (Banks, 1910)

(Figs. 2, 5, 8)

Spiniger arizonica Banks, 1910: 324
Spiniger arizonica Fracker, 1912: 230
Spiniger arizonica van Duzee, 1917: 250
Spiniger arizonica Readio, 1927: 125
Spiniger (Spiniger) arizonicus C. Lima, 1940: 15, 31-32
Pseudozelurus arizonicus Lent & Wygod., 1947: 344-347, figs. 14-25

Los ejemplares vistos, de aspecto muy uniforme, coinciden perfectamente con nuestra redescripción (loc. cit.).

Material examinado — U. S. A., Arizona: macho, Noon Creek, Graham Mts., Graham Co., F.G. Werner & G.D. Butler col. 8-7-1955 (I.O.C., Hem. N.º 1.405); hembra, Patagonia, Sta. Cruz Co., F.G. Werner & G.D. Butler col. 15-7-1955 (I.O.C., Hem. N.º 1.406); macho, Madera Canyon, Santa Rita Mts., Lloyd M. Martin col. 30-7-1951 (Los Angeles city Museum); macho hembra, misma proced., L.M. Martin & C.W. Kirkwood col. 17-7-1947, 8-8-1952 (Los Angeles city Museum y Coll. Wygodzinsky); macho, Painted Cyn. Rch., Chiricalma Mts., Cochise Co., M. Cazier col. 1-1954 (Amer. Mus. Nat. Hist.); hembra, White Mts., D.K. Duncan col. (Amer. Mus. Nat. Hist.); macho, hembra, Noon Creek, Graham Mts., Graham Co., Butler, Noon & Werner col.

7/8-1955 (Univ. Arizona, Coll. Wygodzinsky); macho, 2 miles SW Patagonia, Sta. Cruz Co., 4.050 ft rich creek bottom, Salix, at light, Nutting & Werner col. 21-8-1949. (Univ. Arizona); hembra, Madera Canyon, north slope Sta. Rita

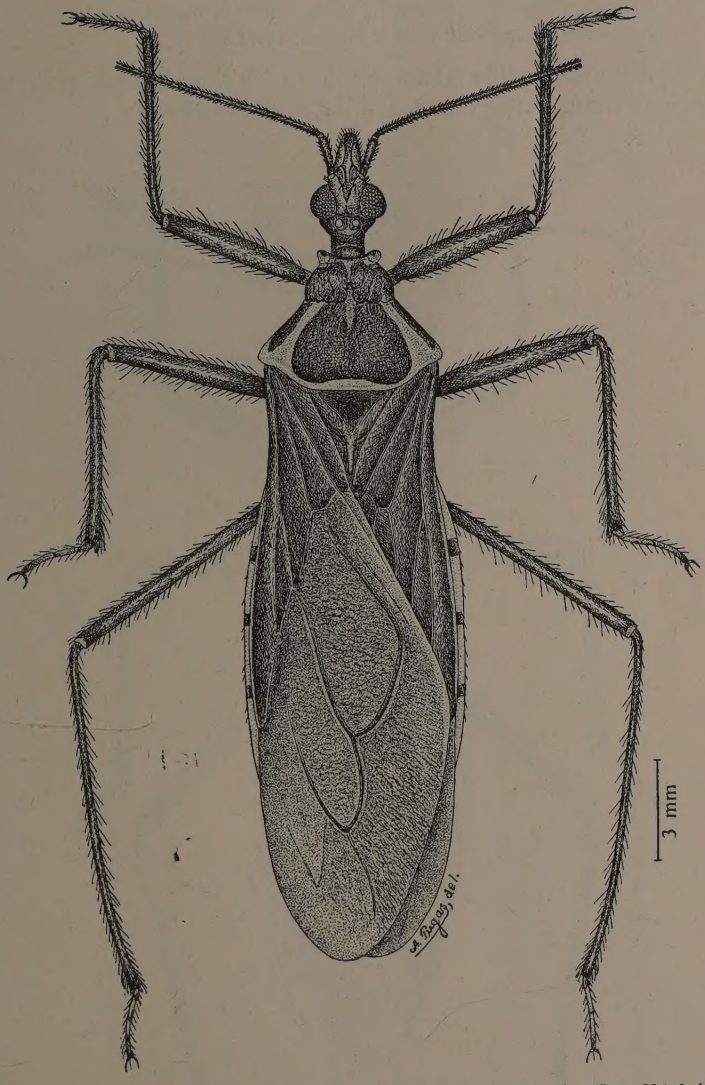


Fig. 5 — *Pseudozelurus arizonicus* (Banks, 1910), macho U.S.A., I.O.C., Hem. N.° 1.405.

Mts., Sta. Cruz Co., 5.380 ft, oak-juniper zone, at light, Werner & Nutting col. 31-7-1948 (Univ. Arizona); hembra, west slope of Patagonia Mts., Sta Cruz Co., Werner & Butler col. 9-8-1955 (Univ. Arizona); 2 machos, Patagonia, E. S. Ross col. 7-1936 (Coll. Usinger).

Pseudozelurus superbus (Champion, 1899)
(Figs. 3, 4, 6, 7, 9, 10)

Spiniger superbus Champion, 1899: 202, 204, pl. 12, fig. 17
Spiniger (Spiniger) superbus C. Lima, 1940: 15, 31, est. 2, fig. 25
Pseudozelurus superbus Lent & Wygod., 1947: 346

Lo expuesto más arriba referente a la variabilidad cromática de la especie queda exemplificado en las figs. 3, 4, 6 y 7, y en la tabla.

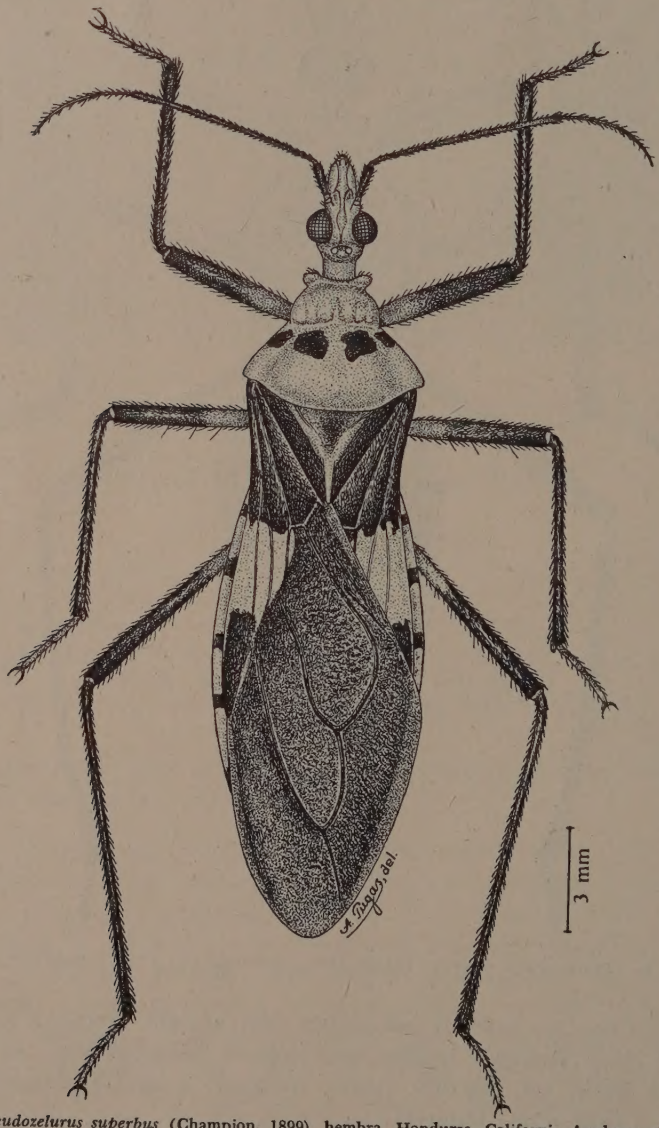


Fig. 6 — *Pseudozelurus superbus* (Champion, 1899), hembra, Honduras, California Academy of Sciences.

Tabla de las especies de Pseudozelurus

	1 *arizonicus* ♀♀ y ♂♂	2 *superbus* ♀ Guatemala	3 *superbus* ♀ Honduras	4 *superbus* ♂♂ México
Lóbulo anterior del pronoto	Negro	Sanguíneo	Totalmente anaranjado	Negro, con excepción del collar, o negro solo adelante
Lóbulo posterior del pronoto	Negro, borde posterior sanguíneo, con 1+1 estrias del mismo color ao largo de los surcos sublaterales del disco	Sanguíneo, con 1+1 manchas negras anchas en el disco, que no alcanzan la base, más 1+1 manchas menores laterales	Anaranjado, con 2+2 manchas negras dorsales transversales anteriores	Como en 2
Escudete	Negro, con la espina apical sanguínea	Negro en la mitad anterior	Anaranjado	Negro en la mitad anterior, sanguíneo en el 1/3 posterior y en la espina apical
Hemiélitro	Negro	Negro, con mancha ocrácea triangular grande un poco adelante del apice del cório, extendiendose al largo de la costa hasta la base	Como en 2, pero color anaranjado	Como en 2, menos la faja costera
Faz ventral del abdomen	Sanguíneo, estrias negras como prolongación de la mancha del conexivo, pero que no alcanzan la linea mediana	—	Anaranjado	Sanguíneo, con estrias negras como en 1
Base de los fémures	Fémures completamente negros	Sanguíneo	Anaranjado	Sanguíneo
Largo total	25–26 mm	31 mm	24,5 mm	22 mm

El ejemplar tipo, que observamos en el Museu Británico, es parecido en su distribución cromática con el de la fig. 4.

Material examinado — Hembra, Honduras, Tegucigalpa, C.W. Cook col. 24-6-1947 (Calif. Acad. Sci.); macho, México, Chihuahua, Huejotitlan, 5700 ft,

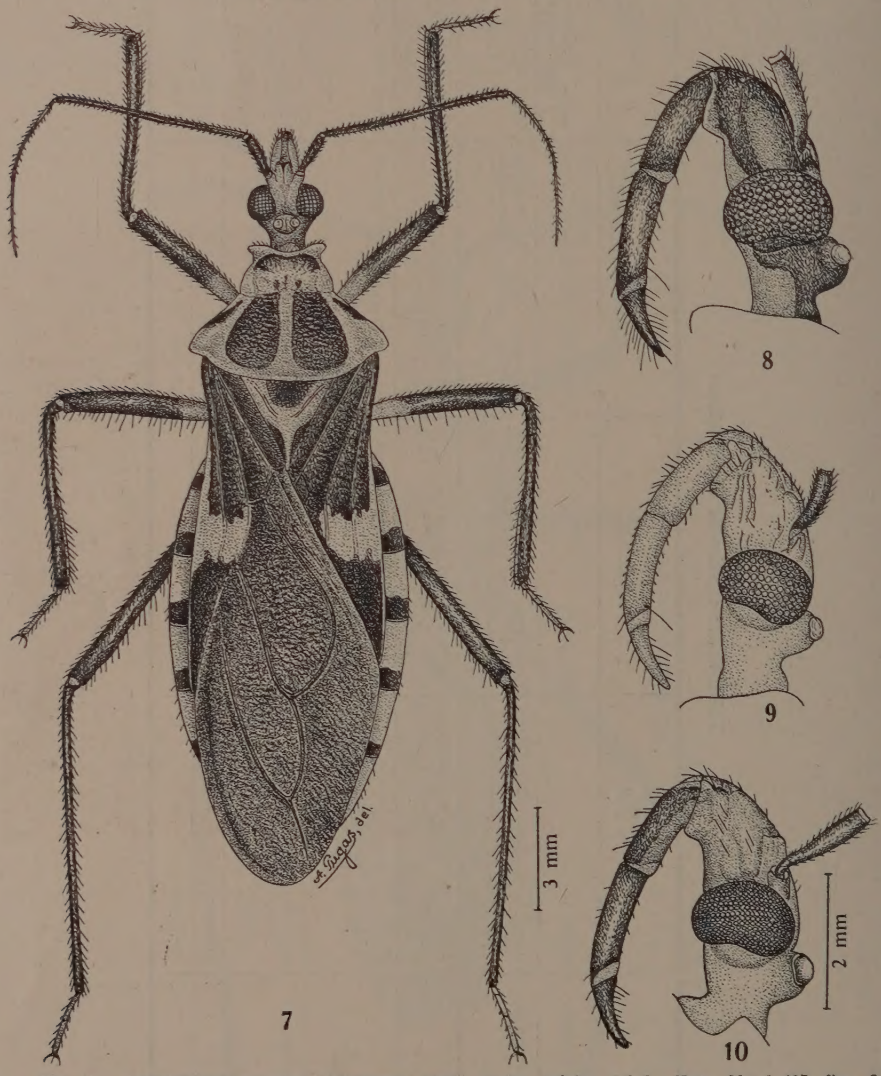


Fig. 7 — *Pzeudozelurus superbus* (Champion, 1899), macho, México, I.O.C., Hem. N.º 1.407; figs. 8, 9 y 10 — cabeza, vista lateral, de *P. arizonicus*, *P. superbus* (Honduras) y *P. superbus* (México) respectivamente.

D. Rockefeller Exp., Gertsch col. 21-7-1947 (Amer. Mus. Nat. Hist.); macho, México, San Luis Potosi, Tamazunchale, M. Cazier, W. Gertsch & R. Schram-

mel col. 20-5-1952 (Amer. Mus. Nat. Hist.; I.O.C., Hem. N.º 1.407): hembra holótipo, Guatemala, Sinanja, Vera Paz (Brit. Mus.).

Zeluroides Lent & Wygodzinsky, 1948

Zeluroides Lent & Wygod., 1948: 45, 49-50

En publicación anterior (LENT & WYGODZINSKY, 1948) hemos descrito y figurado detalladamente este género, incluyendo en él dos especies, una (*mexicanus*) de Oaxaca, la otra (*americanus*) como procedente, aunque con cierta duda, de Arizona.

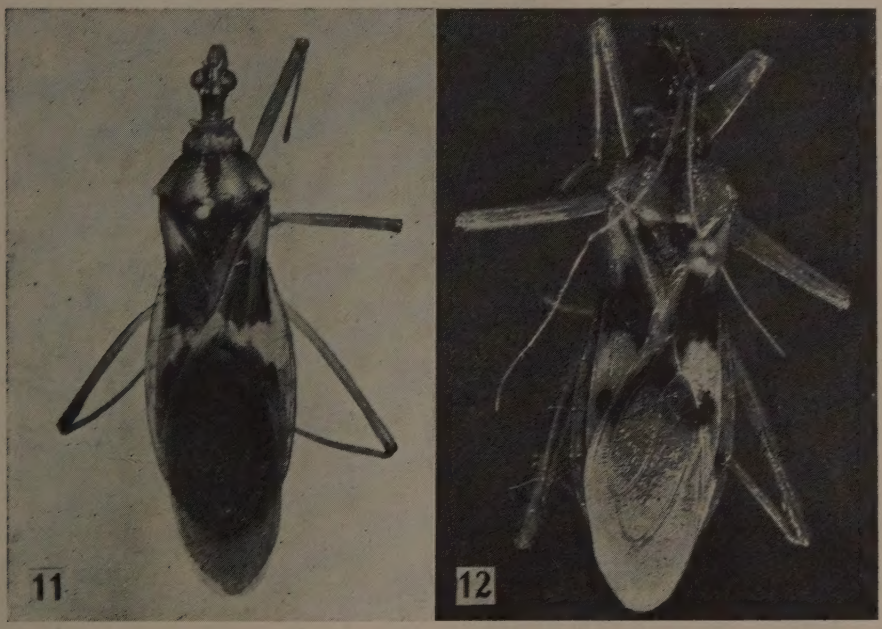


Fig. 11 — *Zeluroides mexicanus mexicanus* Lent & Wygod., 1948, alótipo hembra, I.O.C., Hem. N.º 736; fig. 12 — *Zeluroides mexicanus hurdi* subsp. n., parátipo macho, México, I.O.C., Hem N.º 1.408

El material adicional de *Zeluroides* examinado ahora nos permite extender el área del género y confirmar la procedencia de *americanus*, basado en ejemplares con indicaciones geográficas completas.

Aunque el aspecto general de los insectos incluídos aquí es muy uniforme, creemos poder constatar una buena correlación entre la distribución cromática, constante para cada población, y ciertos caracteres morfológicos, principalmente en la estructura del pronoto y la genitalia masculina, principalmente de los parameros; ello nos ha permitido distribuir el material entre dos especies bien definidas, con respectivamente 2 y 3 subespecies, que se substituyen geo-

gráficamente (fig. 1) y difieren por caracteres pequeños pero aparentemente constantes (figs. 11-24).

La siguiente clave permite la determinación de las unidades mencionadas:

1. Mancha central del corio alcanzando el borde externo del hemiélitro; borde posterior de la mancha truncado en forma irregular (figs. 11, 12, 16) ... 2
—. Mancha central del corio no alcanzando el borde lateral del hemiélitro, posteriormente confluyente con la parte oscura de la base de la membrana (fig. 17), o cortamente truncada (fig. 15) 3
2. Membrana de los hemiélitros pícea oscura en la base, mucho más clara en el resto de su extensión (fig. 12); tubérculos discales del lóbulo anterior del pronoto cónicos, no aguzados apicalmente; región clara entre las manchas oscuras central y apical del cório tan larga como la mancha oscura central; quitinización dorsal del falosoma del macho no formando un anillo cerrado (fig. 22) ..... *mexicanus hurdi* subsp. n.
—. Membrana de los hemiélitros muy poco más clara hacia atrás (fig. 11); tubérculos discales del lóbulo anterior del pronoto espiniformes aunque cortos, aguzados; región clara entre la mancha oscura central y la apical del corio más corta que la mancha oscura central; quitinización del falosoma formando un anillo cerrado ..... *mexicanus mexicanus* Lent & Wygod.
3. Lóbulo posterior del pronoto con 1+1+1 estrías oscuras longitudinales muy distintas (fig. 15) ..... *americanus colima* subsp. n.
—. Lóbulo posterior del pronoto de color claro uniforme, o solo con una estría mediana más o menos distinta 4
4. Lóbulo posterior del pronoto con estría mediana longitudinal oscura más o menos distinta (fig. 14); insectos menores (menos de 20 mm), relativamente anchos (fig. 14); cabeza y pronoto juntos ligeramente más largos que la mitad del largo de los hemiélitros, medidos desde su ápice hasta el borde posterior del pronoto ..... *americanus medianus* subsp. n.
—. Lóbulo posterior del pronoto de color castaño claro uniforme (fig. 17); insectos mayores (más de 20 mm), relativamente angostos (fig. 15); cabeza y pronoto juntos ligeramente más cortos que la mitad del largo de los hemiélitros ..... *americanus americanus* Lent & Wygod.

Zeluroides mexicanus Lent & Wygodzinsky, 1948

Zeluroides mexicanus Lent & Wygod., 1948: 50-53, figs. 6, 25, 27-47

Esta especie, que es la más austral, se caracteriza principalmente por los procesos del disco del lóbulo anterior del pronoto que son relativamente finos y aguzados, la mancha oscura central del cório que alcanza los bordes externos del

hemielitro, la forma de su borde posterior como descrito en la clave, la región clara entre las manchas oscuras central y la apical que parece formar una banda clara transversal, y los parameros muy fuertemente ensanchados en su parte apical (figs. 53 — 54 en LENT & WYGODZINSKY, 1948 y figs. 11, 12, 16, 18, 20-22 del presente trabajo).

Zeluroides mexicanus mexicanus Lent & Wygodzinsky, 1948

(Fis. 11, 16, 18)

La forma típica de la especie fué descrita y figurada detalladamente (LENT & WYGODZINSKY, loc. cit.). Se conoce solamente de Oaxaca.

Material examinado — Holótipo macho en el U. S. National Museum; alótipo hembra en el I.O.C., Hem. N.º 736.

Fig. 13 — *Zeluroides americanus americanus* Lent & Wygod., 1948, macho, U.S.A., I.O.C., Hem. N.º 1.409; fig. 14 — *Zeluroides americanus medianus* subsp. n., macho, holótipo, México, California Academy of Sciences; fig. 15 — *Zeluroides americanus colima* subsp. n., macho holótipo, México.

Zeluroides mexicanus hurdi subsp. n.

(Figs. 12, 20-22)

Difiere de la subespecie típica por los caracteres indicados en nuestra clave. Los dos machos examinados miden 18,5 y 22 mm. El aspecto general está representado en la fig. 12, los caracteres esenciales de la genitalia en las figs. 20-22.

Material examinado — México, Guerrero, Mexcala, P. D. Hurd col. 29-6-1951, 2 machos (holotipo: California Insect Survey, Berkeley; parátipo: I.O.C., Hem. N.º 1.408).

Zeluroides americanus Lent & Wygodzinsky, 1948

Zeluroides americanus Lent & Wygod., 1948: 53-55, figs. 26, 48-54.

Esta especie tiene distribución más boreal. Los procesos medianos del disco del lóbulo anterior del pronoto son mucho más cortos, romos, la mancha escuta

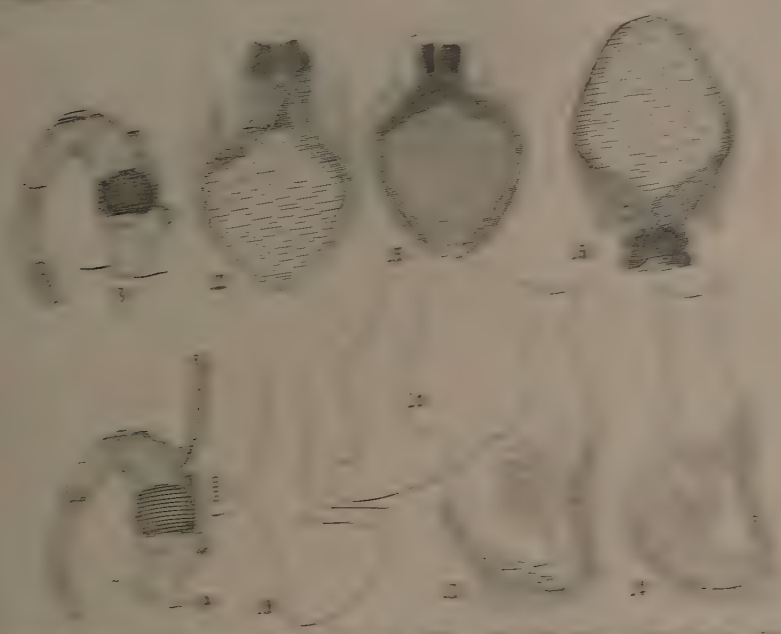
Fig. 16 — *Zeluroides mexicanus mexicanus* Lent & Wygod., 1948, [illegible] hembra, I.D.C. Hem. N.º 78[illegible]; fig. 17 — *Zeluroides americanus americanus* Lent & Wygod., 1948, macho [illegible] Hem. N.º 1.41[illegible]

central del corio no alcanza los bordes externos de los hemielitros y no se observa una aparente banda clara transversal atrás de dicha mancha; los parámeros del macho son mucho menos ensanchados apicalmente (figs. 52 y 53, Lent & Wygodzinsky, loc. cit., figs. 13-15, 17, 19, 23-26 del presente trabajo).

[illegible] mercanus mercanus [illegible]

Figs. 15, 17, 19

[illegible]



[illegible]

Zeluroides americanus medianus subsp. n.

(Figs. 14, 23-25)

Esta subespecie difiere de la tipica por los caracteres indicados en la clave; también la genitalia del macho parece mostrar alguna diferencia: los parameros (figs. 23 y 24) son algo más cortos y anchos, y la parte apical de la quitinización dorsal del falosoma es algo diferente (fig. 25).

Material examinado — 4 machos, 1 hembra, México, Sinaloa, Mazatlan, Venedio, J. A. Kusche col. 27-6-1918, presented by B. Preston Clark, (macho holótipo, California Academy of Sciences; hembra alótipo, I. O. C., Hem. N.º 1.410; 3 parátipos, California Academy of Sciences y Coll. Usinger); 1 ej. s/ abdomen, México, Sinaloa, Venedio, Kusche col. 19-6-1918 (U. S. National Museum).

Zeluroides americanus colima subsp. n.

(Figs. 15 y 26)

Es la subespecie más austral. Hemos visto un solo ejemplar de 19,5 mm, bien caracterizado por el colorido del lóbulo posterior del pronoto (fig. 15). La esclerosación dorsal del falosoma está representada en la fig. 26.

Material examinado — México, Jalisco, Vulcan Colima, Joh. Laue col. 1918 (1 macho, holótipo, Zoologische Sammlung des Bayrischen Staates, Munich).

SUMMARY

A key is given for the Mexican genera of *Reduviinae*. In the genus *Pseudozelurus* Lent & Wygod., 1947, two species are admitted, base on color characters only, as the morphology, even of the male genitalia, does not offer features for specific distinction. *P. arizonicus* (Banks) is localized in southern Arizona; all specimens known possess an uniform color pattern. The remaining specimens, with a range from Chihuahua (México) to Honduras, are rather variable in color, and are at this moment placed in *superbus* (Champion). *Zeluroides* Lent & Wygod., 1948 ranges from southern Arizona to Oaxaca. Two species are distinguished, characterized by their color pattern and the shape of the parameres of the male. *Zeluroides americanus* possesses three subspecies: *a. americanus* Lent & Wygod., 1948 (Southern Arizona), *a. medianus* subsp. n. (Sinaloa and *a. colima* subsp. n. (Jalisco). *Zeluroides mexicanus* is divided into two subspecies: *m. mexicanus* Lent & Wygod., 1948 (Oaxaca) and *m. hurdi* subsp. n. (Guerrero). *Pseudozelurus* is very nearly related to the palaeotropical *Brachytonus* China, and *Zeluroides* to the neotropical *Opisthacidius* Berg. All forms mentioned are illustrated by photographs and drawings and some of their morphological characters are figured.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANKS, N., 1910, Four new Reduviidae. *Ent. News*, 21 (7):324-325.

BRUNER, S.C. & BARBER, H.G., 1937, Additional notes on Cuban Reduviidae (Hemiptera-Heteroptera). *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.*, 11 (3):181-190, figs. 1-2.

CHAMPION, G.C., 1897-1901, Biologia Centrali Americana. Insecta. Rhynchota. Hemiptera-Heteroptera, XVI+416 p., 22 pls.

CHINA, W.E., 1925, The Hemiptera collected by Prof. J.W. Gregory's expedition to Yunnan, with synonymic notes on allied species. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Lond., (9) 16:449-485, figs. 1-5.

COSTA LIMA, A.M., 1940, Sobre as especies de Spiniger (Hemiptera: Reduviidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 35 (1):1-123, figs. 1-17, ests. 1-10, figs. 1-71.

VAN DUZEE, E.P., 1917, Catalogue of the Hemiptera of America, North of Mexico. XIV+902 p., Univ. Calif. Publ. Ent., vol. 2, Berkeley.

FRACKER, S.B., 1912, A systematic outline of the Reduviidae of North America. *Proc. Iowa Acad. Sci.*, 19:217-252.

FRACKER, S.B. & BRUNER, S.C., 1924, Notes on some neotropical Reduviidae. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 17 (2):163-174, fig. 1.

LENT, H. & WYGODZINSKY, P., 1947, Contribuição ao conhecimento dos Reduviinae americanos (Reduviidae, Hemiptera). *Rev. Brasil. Biol.*, 7 (3):341-368, figs. 1-88.

LENT, H. & WYGODZINSKY, P., 1948, On two new genera of American Reduviinae, with a key and notes on others (Reduviidae, Hemiptera). *Rev. Brasil. Biol.*, 8 (1):43-55, figs.1-54.

READIO, P.A., 1927, Studies on the biology of the Reduviidae of America North of Mexico. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 17 (1):5-291, pls. 1-21.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 367-378
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

BIOPHYSICAL GENETICS. III. SPECTROPHOTOMETRIC AND ELECTROPHORETIC STUDIES OF "DROSOPHILA" RED EYE PIGMENT AND OTHER COMPONENTS [1]

CASEMIRO V. TONDO, FLAVIO LEWGOY and A. R. CORDEIRO
Instituto de Ciências Naturais, Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul

(With 5 text-figures)

The study of *Drosophila willistoni* strains from natural populations with the aid of some physical methods, proved to be of value in the detection of new kind of mutants (Tondo & Cordeiro, 1956; Lewgoy & Cordeiro, 1958). These works demonstrated electrophoretic and chromatographic abnormal patterns of homozygous strains, otherwise considered as "normals", in all respects, in comparison with the heterozygous individuals from the same species, collected in natural habitats. In the first work on electrophoretic properties of *Drosophila* material, Tondo & Cordeiro (1956) presented some data on a few homozygous strains of *D. willistoni*. In the present paper, 13 homozygous and several wild strains are carefully studied in respect to electrokinetic components of the heads with special technical conditions to favor the migration of red eye pigment components. The spectrophotometric absorption curves of these electrophoretic components are presented here for the first time. Absorption spectra of the total red eye pigment in AEA are also reported for several homozygous and heterozygous strains of *D. willistoni*. Sex differences, demonstrated by chromatographic analysis of *D. melanogaster* by Fox (1956) and of *D. willistoni* by Lewgoy & Cordeiro (1958) are observed here in the electrokinetic properties of several fluorescent components of decapitated bodies of homo and heterozygous strains of *D. willistoni*.

Acknowledgements — The authors are deeply indebted to Rector Elyseu Paglioli, who makes possible the cooperation of a chemist, a geneticist and a physicist. Our thanks are extended to other members of the staff that helped in the preparation of the flies. The fellowships, granted by Conselho Nacional de Pesquisas and the apparatus, given by the Rockefeller Foundation are gratefully acknowledged.

---

[1] Received for publication September 9, 1959.

MATERIAL AND METHODS

Strains of wild inseminated females, collected in the woods at "Hacienda El Destino", La Plata, Argentina, have been developed in laboratory and rendered homozygous for the II and for the III chromosome (Cordeiro *et alii*, 1958), by a modified CLB technique. For the purpose of this work, several *normal looking homozygous* and *heterozygous* strains have been selected. The newly hatched flies, grown in well yeasted banana-soya flour-agar media (Marques & Maciel, 1958) were aged 8 days in culture tubes. Only 8 to 10 days-old flies have been used, either for electrophoretic or spectrophotometric work.

For the electrophoretic analysis the heads of flies were smashed individually on the medium line of Whatman N.º 2 filter paper sheet 8 x 26 cm humidified with hydrochloric acid diluted to pH 3, according to the technique described by Tondo & Cordeiro (1956). The horizontal paper electrophoresis chamber was modified to develop 30 samples (individuals) simultaneously. Five individual parallel separations were performed for each strain, consequently, 6 strains have been developed in a single operation. The electrosmotic motion has not been measured due to the lack of information concerning the molecular weight of different electrophoretic components. At the end of horizontal portion of the paper, the leads of an electronic voltmeter were applied and the measured voltage drop was divided by 26, the distance in cm between these two points. The field strength, measured in this condition was 13 volt/cm. After a 3 hours run, the paper was dried at 50ºC and the zones observed marked by pencil first in the day-light and afterwards with the aid of a 3650 A filtered light. Most zones have a visible color, but their fluorescent at U.V. light greatly improve the contrasts and ease the markings. For the electrophoresis of decapitated bodies, the procedure was analogous, but the individual body was smashed in Whatman N.º 1 filter paper humidified by a borax-carbonate buffer with pH-9.6 (55,5ml of 0,05 M Na_2CO_3 and 44,5 ml of 0,05 M borax) diluted 1:1 with distilled water.

The body material was not removed and before applying the electric field, there was a 15 minute extraction interval. The field strength has been 4 volts/cm, applied during 5 hours at about 20ºC. The paper was removed, dried at 50ºC and the zones marked as above. Four purified samples of pteridines (Isoxanthopterin, Biopterin, F14B, 2-amino-4-hydroxy-pteridin-6-carboxilic acid) were run in parallel with decapitated bodies in order to compare mobilities for identification purpose.

Paper electrophoretic fractionation of the heads extracts of an heterozygous strain of *D. willistoni* (from Garruchos, R.G.S.) were performed, smashing 200 heads along 8,5 cm (transversaly) of Whatman N.º 3MM filter paper with smashing technique, described by Tondo & Cordeiro, 1956. The current has

been applied on the paper 40 minutes after the smashing in order to allow the material to be extracted. A potential gradient of 3,8 volt/cm was used at 18°C with a duration of 20 hours. After separation, the zones were observed and cut out under U.V. (360 mμ). These cuts have been eluted with 3 ml of hydrochloric acid pH 2.6.

Spectrophotometric study of the electrophoretic components in the 200 to 600 mμ region was performed with a Beckman model DK-2 ratio-recording spectrophotometer. The technique described by EPHRUSSI & HAROLD (1944) and improved by NOLTE (1952) was used throughout. The heads were cut, the proboscis and clypeus removed, allowed to dry naturally for 3 minutes, and submerged in the solvent. The red eye pigment was selectively extracted by 30% ethyl-alcohol acidified with concentrated HCl to pH 2.6 with the aid of a model H-2 Beckman pH meter (the AEA solvent). A total of 5 heads of *D. willistoni* per millimeter of AEA gives a good optical density after 24 hours of extraction at 25°C in the automatic shaker machine. For the total extracts in AEA the absorption spectra of the extracts were run from 325 to about 580 mμ. Several spectrophotometers were used, the Unicam S.P. 500, the Beckman models DU and B. The Beckman B was used with photomultiplier attachment, and instantaneous line voltage stabilizer and a 120 ampère-hour battery feeding the lamp.

The resolution obtained in every instrument was 1 to 2 mμ, or better. The intervals between each measurement were 5 mμ. The spectrophotometric curves in AEA of wild strains of *D. willistoni* from Feliz (RGS) has been obtained by the same procedure above. The concentration was adjusted to give an absorbance of about 0,20 at 480 mμ. All extracts were kept frozen until analysed.

RESULTS

The electrophoretic components of the red eye pigment

The electrophoresis of isolated heads of *Drosophila willistoni*, extracted directly in the moistened paper of the chamber, yielded six zones consistently. This is true also for several other species tested. The electrophoretic components, schematically represented in fig. 1, show 4 orange zones (A_1 to A_4), a pink (B) zone and a brick colored zone (C) near starting line. Neither the homozygous or the heterozygous head electropherograms showed any appreciable divergency in respect to sex. The mobilities of the 6 components are presented at Table I. For each strain and sex there are 5 values, whose means are given in the table. A total average value is given at the bottom of Table I and a standard deviation shows the variability of the figure. No strain value differs from any other by more than 2 standard deviations. All strains are uniform electrophoretically in the given conditions. Quantitative differences cannot be measured directly on

TABLE I

Mobilities of red eye pigment electrophoretic components of II and III chromosome homozygous strains of Drosophila willistoni from El Destino (Argentina) and heterozygous strains from Lima (Peru), and Itapeva (Rio Grande do Sul) (values reported are not corrected for electroosmotic motion)

Strains II Chr. Homozygous	Mobilities in cm^2 sec. volt. $\times 10^{-5}$					
	A1	A2	A3	A4	B	C
♂ 38	20,1	17,4	14,9	11,7	6,0	0,9
♀ 38	21,5	18,9	16,0	12,5	6,0	0,9
♂ 88	21,6	19,1	16,1	13,0	6,0	1,0
♀ 88	20,8	18,7	15,6	11,9	6,0	0,9
♂ 117	21,6	19,1	16,9	12,7	6,0	0,9
♀ 117	19,2	17,6	14,8	11,5	6,0	1,0
III Chromosome homozygous						
♂ 11	19,9	17,4	14,0	10,4	5,7	0,8
♀ 11	20,4	17,7	14,3	10,5	5,7	0,8
♂ 17	22,0	19,2	14,8	11,0	5,6	0,7
♀ 17	22,3	19,3	15,0	11,2	5,7	0,7
♂ 19	21,9	19,2	15,3	11,5	5,9	0,9
♀ 19	19,9	17,6	14,2	10,6	6,1	0,9
♂ 44	21,2	18,7	15,3	11,0	5,2	1,0
♀ 54	19,8	17,7	14,2	10,6	5,7	1,0
♂ 56	19,0	16,3	13,0	10,7	5,2	1,0
♀ 56	20,4	17,4	14,5	10,9	5,7	0,9
♂ 98	21,9	18,7	14,9	11,0	5,7	0,8
♀ 98	20,0	17,9	13,7	11,0	5,7	0,9
♂ 80	19,9	17,8	14,6	11,4	5,9	0,9
♀ 80	21,2	18,9	15,8	12,3	5,9	1,0
♂ 9	19,9	17,9	14,7	11,7	5,8	1,1
♀ 9	19,2	17,6	14,7	11,5	6,0	1,1
♂ 117	19,6	17,6	14,5	11,6	5,9	0,9
♀ 117	20,1	17,8	14,4	11,4	5,9	1,0
Heterozygous strains						
♂ Lima	19,9	17,9	14,8	11,0	6,0	1,0
♀ Lima	20,1	17,6	14,5	11,7	6,0	1,0
♂ Itapeva	19,9	16,3	13,0	10,4	5,2	0,7
♀ Itapeva	19,9	16,3	13,0	10,4	5,3	0,8
Mean	20,4	18,6	14,6	11,4	5,8	0,8
± S. D.	0,44	0,43	0,14	0,30	0,01	0,01

the electropherograms. A better approach to this problem will be attempted. Special techniques may detect some quantitative differences between strains in respect to these charged particles. Two fractions, one blue and another violet fluorescent zones, migrated to the anode in separations with pH 2.6. The violet fluorescent zone has the same mobility and Rf values of a isoxanthopterin-purified sample in the solvents P:A and B:A. (2 Propanol : 1 Amonia 1% and

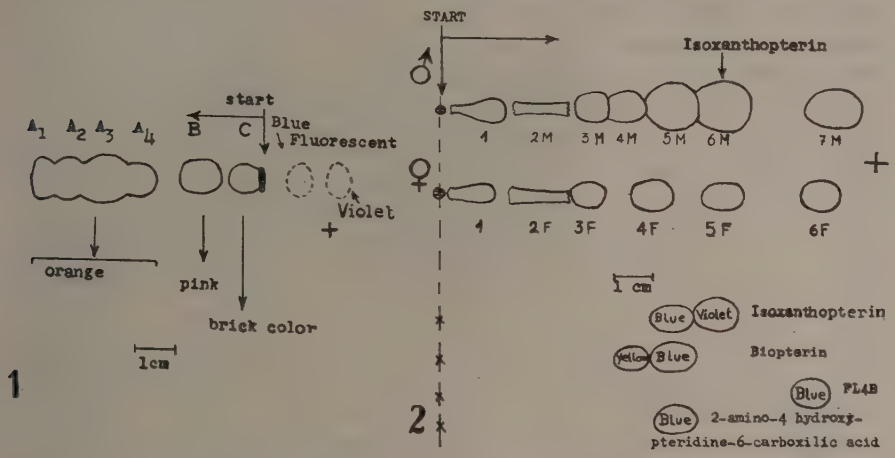


Fig. 1 — Paper electrophoretic separations of red eye pigment components of *Drosophila willistoni* (solid lines), and blue fluorescent materials from the head (broken lines). Conditions: hydrocloric acid diluted to pH, Whatman n.° 2 filter paper, field strenght 13 volt/cm. duration 3 hours. Fig. 2 — Paper electrophoretic separation of male and female body fluorescent materials of homozygous strains of *Drosophila willistoni*. Electrophoretic conditions: borate buffer pH 9.6, field strenght 4 volt/cm, Whatman n.° 1 filter paper, duration 5 hours. The lower part of this figure 2 represents spots of 4 pteridines after electrophoretic separation in the same conditions as above.

4 Butanol : 1 Acetic acid : 5 water). Since the fluorescence color is also the same, it is highly probable that this electrophoretic component is isoxanthopterin. The blue fluorescent zone has not yet been identified. The orange fraction, which contains components A_1, A_2, A_3 and A_4 with very close mobility were eluted together showing a red color when concentrated. Their Rf values in Propanol-amonia and Butanol-acetic-water were respectively 0,05 and 0,03 (Table 1); these values are very close (see above) to that reported by VISCONTINI *et alii* (1957) for neodrosopterin. The 3 drosopterins reported by the mentioned author have very similar absorption spectra, which are also nearly identical with that of our Orange ("A") components (Table III).

Fluorescent electrophoretic body components

The electrophoretic components of decapitated fly bodies, here studied, have been observed as to their fluorescent properties to U.V. of 3650 Ä. Seven fluorescent components have been separated from the male and 6 from the

female body. Color of fluorescence and the electrophoretic mobility of purified Isoxanthopterin, Biopterin, Fl 4B, and 2-amino-4-hydroxy-pteridine-6-carboxilic-acid samples in several pH and parallel with the body-fluorescent materials permit us to identify zones 6M and 5F to isoxanthopterin (fig. 2). This substance is present also in the head electropherogram. In the pH of 9.6 isoxanthopterin migrate as 2 zones: a violet zone which is the strongest and a blue one with smaller concentration. This last zone has the same mobility of Biopterin and 2-amino-4-hydroxy-pteridine-6-carboxilic acid. The blue spot of isoxanthopterin and zone 5M has the same mobility in the conditions of these experiments. Zones 7M and 6F have the same mobility as Fl 4B. However, in this paper our interest is to summarize the main pattern of the electropherogram. The undimensional nature of electrophoresis limits its possibilities to the same level, as unidimensional paper chromatography. Nevertheless, the criterion of separation here is based on the electric charge of particles studied. The electrokinetic properties of some of these particles may be changed by mutation, as advanced by TONDO & CORDEIRO (1956).

No such kind of "electrophoretic mutants" have been detected among the 2nd and 3rd chromosomes homozygous strains, studied here (see Table II). We may recall, that these homozygous strains have been selected between the "apparently normal" strains by comparison with the heterozygous individuals of the same species. On the other hand, some of them are "chromatographic mutants", demonstrated by LEWGOY & CORDEIRO (1958) as their chromatographic patterns differ qualitatively from the "standard" or "normal" heterozygous ones. Notable as it appears, sex differences could be easily detected on the nature of the body charged particles. Male and female body electropherograms apparently have only one zone in common in several strains of *D. willistoni*, in *D. mesophagmatica* and *D. gaucha*. This zone is the 6m=5F identified, as isoxanthopterin (unpublished results).

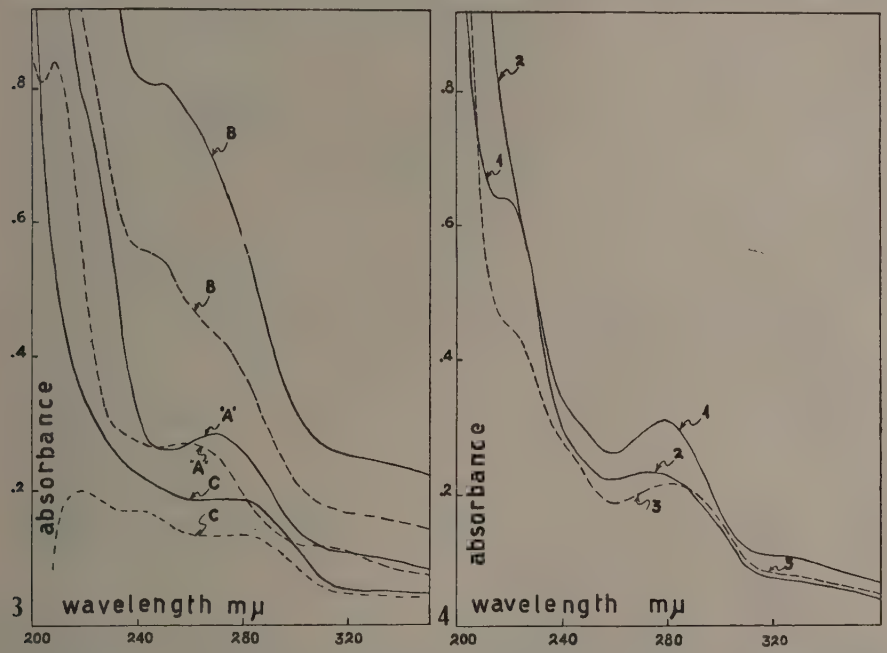
TABLE II

Male and female body fluorescent electrophoretic components of ten III chromosome homozygous strains of Drosophila willistoni (all components exhibited anodic mobility)

Male components	Fluorescence color	Relative mobility	Female	Fluorescence color	Relative mobility
1.....	Yellow	1	1.....	Yellow	1
2M.....	Blue	?	2F.....	Blue	?
3M.....	Blue	6	3F.....	Blue	6
4M.....	Blue	7	4F.....	Blue	8
5M.....	Blue	9	5F..... Isoxantopterin	Blue	10
6M..... Isoxantopterin	Violet	11	6F.....	Blue	13
7M.....	Blue	15			

Absorption spectra of the electrophoretic components

According to the already mentioned technique 200 heads of *D. willistoni* heterozygous strains from Garruchos (RGS) were submitted to electrophoresis, all being smashed in a narrow starting line. The 6 described zones appeared. Three electrophoretic fractions have been eluted from the electropherograms of *D. willistoni* heterozygous strain from Garruchos, the orange fraction "A" which includes A_1, A_2, A_3, and A_4 electrophoretic components, the pink component "B" and the brick color component "C". The absorption maxima



Heterozygous strains of *Drosophila willistoni* ——— in HCl pH 2.6 and – – – – – in phosphate buffer pH 7.0. — Fig. 3: Absorption spectra of red eye pigment electrophoretic components; fig. 4: absorption spectra of extracts. (1) after 19 hours extraction with proboscis and clypeus removed; (2) after 19 hours of extraction but with proboscis and clypeus not-removed; (3) same as (1) but in phosphate buffer pH 7.0.

(fig. 3) of the total extract in AEA of the electrophoretic components are reported in Table III for pH 2.6 and 7.0. All the maxima exhibited, by red eye pigment electrophoretic components "A", "B" and "C" are present in the absorption spectra of the total extract as reported in Table III, with only one exception: the 218 mμ maximum of the pH 2.6 extract. The time of extraction and preparation of the heads has some effects in the curve shape in the U.V. region (fig. 4). If the clypeus and proboscis are removed, the pigment extraction is faster, than with entire heads. In the first case, extracting for 12 hours in a shaker, an absorption curve is obtained with a maximum at 220 mμ; that is more conspicuous in the 19 hours extracts, but no improvement afterwards (fig. 4).

TABLE III

Absorption spectra of total head extract and of their electrophoretic components in pH 2.6 and 7.0 (Lower part: Maxima of absorption spectra of our orange component ($A_1+A_2+A_3+A_4$) as compared to Drosopterin)

Components	pH 2.6 Maxima in the region					pH 7.0				
		Shoulder		Shoulder			Shoulder		Shoulder	
$A_1+A_2+A_3+A_4$			270	330–340	470–480	218		270	330–340	470–480
B		250		330–340	470–480	220		260	330–340	470–480
C			265–275		470–480	218	245	278	330–340	470–480
Total extract	218	250	280	330–340	470–480	220	245	278	330-340	470–480

Author	Fraction	Maxima millimicra				Media
Viscontini et alii (1957)	Drosopterin	220	265	340	475	.. 0.1 N HCl
This paper	$A_1+A_2+A_3+A_4$	215	270	330 — 340	470 — 480	HCl pH 2.6

Nevertheless, the entire heads, after being extracted in the same condition, give no maximum at 220 mμ and take of 19 hours extraction, to detect this peak (fig. 4). The ratio of absorbancies at 480 mμ, to the absorbancies at 280 mμ and 220 mμ are different for the three electrophoretic components eluted (Table IV).

TABLE IV

Ratios of absorbance at 480 mμ to the absorbance at other maxima for the electrophoretic components of a heterozygous strain of D. willistoni red eye pigment

Components \ Ratios	pH 2.6		pH 7.0				
	E_{480}/E_{220}	E_{480}/E_{270}	E_{480}/E_{280}	E_{480}/E_{218}	E_{480}/E_{260}	E_{480}/E_{270}	E_{480}/E_{280}
A			0.2	0.2		0.7	
B				0.3	0.5		
C		0.7		0.1		0.2	
Total extract	0.5	1.0		0.4			0.8

The total extract of red pigment

The absorption spectrophotometric curves of the AEA total red eye pigment extract of the *Drosophila willistoni,* here studied, are bell-shaped. The ascending branch, in the shorter wavelength side, is at a higher position than the descending one in the longer wavelength side. The maxima varies somewhat

from 470 to 490 mμ. A great number of small variations have been observed in most of the curves. However, two main types can be described: first, the round shaped curves with a single maximum; and second, the flat end plateau curves. The compound nature of the red eye pigment is demonstrated by the absorption curves of most strains here presented. Both types often present "shoulders". Actually, only 3 out of 16 different *D. willistoni* strains studied shown no sign of fine structure in the absorption spectra. These signs appear either in the near ultraviolet or in the visible region (fig. 5 and Table V).

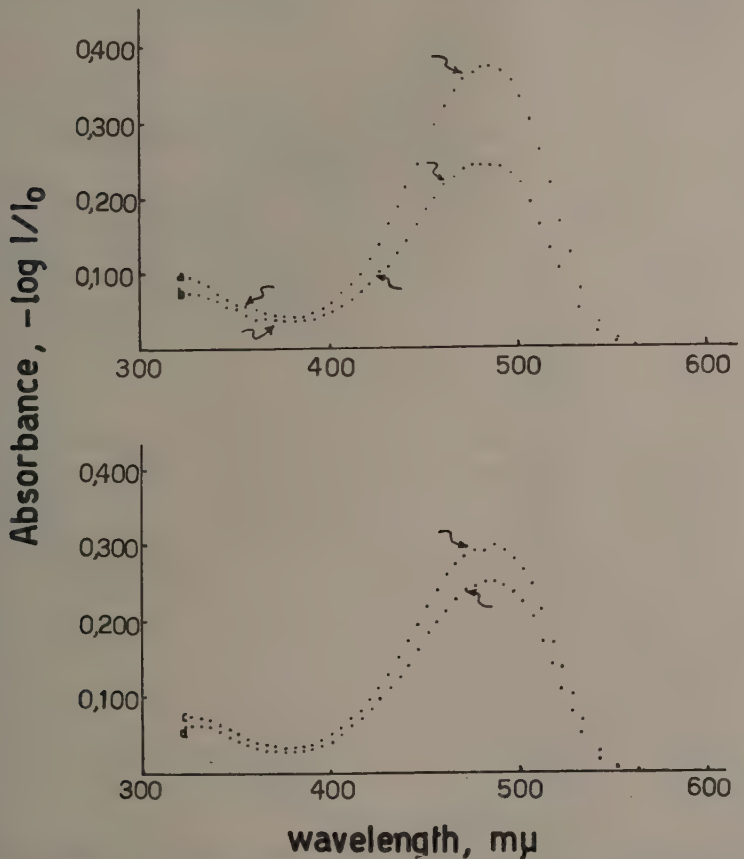


Fig. 5 — Some red eye pigment absorption spectra of *D. willistoni*. Arrows indicate features of curves as described in Table V: *a)*. D7 II Chromosome homozygous strain; *b)*. D59 III Chromosome homozygous strain; *c)*. heterozygous strain from Garruchos; *d)*. heterozygous strain from Itapeva. Number of heads per ml: 2,5.

The comparison of homozygous strains (see table) and these with the heterozygous taken as a control, is very interesting, since several differences can be observed. The *D. willistoni* heterozygous curves studied are rounded-end-shaped with a maximum near 485 mμ exhibiting shoulders at 375 to 380 mμ and indi-

cations of their compound nature in the regions of 340 to 360 mμ (Table V). Most of the "homozygous curves" show divergency in relation to this standard type. The strain 44 homozygous for the third chromosome, for example, (Table V) shows a "plateau" type of curves with a maximum at 470 to 475 mμ with indication of fine structure at 350-370 mμ; the strain 59 also homozygous for the III chromosome presents several regions with signs of compound structure (395-405; 420-430 mμ) (Table V). There is no relation between the observed characteristics of these curves and the condition of homozygous for the II or the III chromosomes.

TABLE V

Features of red eye pigment absorption spectra in some homozygous and heterozygous strains of D. willistoni females

Homozygous strains from Destino (Arg.)	Type of curve	Maxima millimicra	REMARKS		Range of absorbance in the maxima 10 heads/ml
			Indications of secondary maxima in the region	Shoulders in the region	
Dest. D7 II.....	Rounded end	485	345–350	470–475	1,22–1,48
Dest. D38 II.....	Plateau	480–485	350–370		0,710–1,02
Dest. D52 II.....	Plateau	475–485	350–380		1,08–1,44
Dest. D121 II.....	Plateau	480–485	350–375	460–465	0,780–0,815
Dest. D226 II.....	Plateau	480–485			0,540–0,562
Dest. D9 III.....	Plateau	475–480	350–375		0,930–1,20
Dest. D11 III.....	Rounded end	475	350–370		0,790–0,925
Dest. D12 III.....	Rounded end	480		485–490	0,900–1,20
Dest. D17 III.....	Plateau	475–480			1,00–1,28
Dest. D44 III.....	Plateau	470-475	350–370		0,880–0,875
Dest. D54 III.....	Rounded	480	345–370	485–490	0,730–1,03
Dest. D56 III.....	Rounded	480	350–380		0,850–1,28
Dest. D57 III.....	Rounded end	485	350–395		0,940–1,18
Dest. D59 III.....	Plateau	475–490	345–360 420–430	455–470	0,960–1,48
Heterozygous Strains Garruchos.....	Rounded end	485		470–480	0,940–1,18
Heterozygous Strains Itapeva.....	Rounded end	485		470–475	0,944–0,988

DISCUSSION

The electrophoretic components of red eye pigment, previously described by TONDO & CORDEIRO (1956), is extensively confirmed here. The uniformity of all strains of *D. willistoni*, so far studied, conforms also with several other species, analysed by this technique (TONDO & CORDERO's unpublished works).

At least one complex orange zone "A" is identifiable with the drosopterins extracted and studied by VISCONTINI *et alii* (1957). The absorption spectra, Rf, and fluorescence colors of "B" and "C" components differ significantly from those of many known drosopterins. As suggested by EPHRUSSI (1945) and HEYMANN *et alii* (1950), other substances might be present in the head extracts besides the red eye pigment components. The isoxanthopterin and other fluorescent material was actually observed in this work. The isoxanthopterin migrated to the anode, as reported by POLONOVSKI *et alii* (1954). We may remember here, that these authors already stressed, "it may be very useful, to associated electrophoresis to chromatography" in the studies of pteridines".

The crude acid extract of *D. melanogaster,* studied by HEYMANN *et alii* (1950) showed ratios of absorption maxima E 265/E 485, ranging from 5 to 10 and the purest fractions with values as low as 0,5.

Our crude extract of *D. willistoni* gave ratios of 2,5 and the lower value of 1,2 in acid solution (Table IV). The differences between "A", "B" and "C" electrophoretic components are clearly demonstrated here by their absorption spectra and their ratio: (E 480 to E 280 and to E 220). The lower extraction rate of a substance, that produces a maximum at 220 mμ, is an indirect demonstration of the heterogeneity of AEA extracts, not recognized by NOLTE (1959).

The relative concentration of the various pterins and drosopterins in the head of *Drosophila melanogaster* have been shown to depend on genetic determination (HADORN, 1956, 1958). In recent work, NOLTE (1958) presented some quantitative differences in the pigment content between several species of *Drosophila.* Some geographically isolated populations of *D. melanogaster* showed also quantitative diversity in the relative concentration of eye pigment, according to spectrophotometric studies by NOLTE (1959). This author suggested that this variation is controlled by 2 sets of *modifiers,* one for the *brown,* the other for the *red* eye pigments. The same kind of spectrophotometric measurements, reported here on AEA extracts of red eye pigments of *D. willistoni,* homozygous for the II or III chromosomes, disclosed significant variations. The wild type stocks until now studied, some of which are presented in this paper, did not show appreciable heterogeneity. Some wild stocks can be used as standard of the homozygous variance. The genetic control of the pigment may be more complex, than supposed by NOLTE (1959). Only in the white locus, there are 4 pseudoalleles, each of them on each side of the same locus may present different series of isoalleles in different wild stocks, producing variable amounts of red and brown components, according to GREEN (1959). It will be highly desirable to establish experimental evidence on the relative importance of the major gene system and its isoalleles and, on the other hand, the modifiers hypothesis. Due to the general biologic importance of the pterins and the drosopterins their quantitative estimation by spectrophotometric absorption curves is an important tool for genetics and population studies.

SUMMARY

This paper reports the electrophoretic and spectrophotometric studies of homo and heterozygous strains of *Drosophila willistoni* from natural populations. The head electrophoretic components showed no differences among strains, sexes or even distinct species. The body fluorescent components are also identical for all strains but exhibited sex differences. The red eye pigment presented 6 zones, three of which seem to be drosopterin and other is certainly isoxanthopterin. The spectrophotometric absorption curves of the electrophoretic components with visible color have all the maxima extinction points characteristic of the total AEA extract curve. The total AEA extract curve presents different extinctions at the maxima among several homo, and heterozygous strains.

These results are discussed in regard to theoretical assumption on genetics grounds.

REFERENCES

Ephrussi, M., 1945. Studies of the eye pigments of Drosophila. III. The heterogeneity of the "red pigment" as revealed by the effects of the "white alleles" and by the color changes during development. *Genetics*, 30:71-83.

Ephrussi, B. & Herold, J.L., 1944, Studies of eye pigments of *Drosophila*. *I*. Methods of extraction and quantitative estimation of the pigment components. *Genetics*. 29:148-175.

Fox, A.S., 1956. Chromatographic differences between males and females in Drosophila melanogaster and role of X and Y chromosomes. *Physiol. Zool.*, 29:288-289.

Green, M.M., 1959, The discrimination of wild-type iloalleles at the white-locus of Drosophila melanogaster. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, Wash., 45:549-553.

Hadorn, E., 1956, Patterns of biochemical and developmental pleiotropy. *Sympos. Quant. Biol.*, 21:363-373.

Hadorn, E., 1958, Contribution to physiological and biochemical genetics of pteridines and pigments in insects. *Proc. Xth Intern. Congr. Genet.* Montreal, 1:337-357.

Heymann, H., Chan, F.L. & Clancy, C.M., 1950. Partition chromatography of the red eye pigment of Drosophila melanogaster. *J. Amer. Chem. Soc.*, 72:1112-1117.

Lewgoy, F. & Cordeiro, A.R., 1958, Biophysical Genetics. II. Chromatographic analysis of *Drosophila willistoni* homo and heterozygous strains from natural populations. *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (4):353-366.

Marques, E.K. & Maciel, C.M.P., 1958, Improved soybean banana agar culture medium for Drosophila. *D.I.S.*, 32:169.

Nolte, D.J., 1952, The eye pigmentary system of Drosophila. III. The action of eye-colour genes. *J. Genet.*, 51:142-186.

Nolte, D.J., 1958, Eye pigment relationships in three species groups of Drosophila. *Evolution*, 12:519-531.

Nolte, D.J., 1959, Polygenes in eye pigment production in Drosophila species. *Evolution*, 13:1-8.

Polonovski, M., Jerome, H. & Gonnard, P., 1954, In Chemistry and Biology of Pteridines, J. & A. Churchill Ltd.

Tondo, C.V. & Cordeiro, A.R., 1956, Biophysical Genetics. I. Paper electrophoresis separation of the eye pigments and other components of *Drosophila*. *Rev. Brasil. Biol.*, 16:519-526.

Viscontini, M., Hadorn, E. & Karrer, P., 1957, Fluoreszierende Stoffe aus *Drosophila melanogaster*: die roten Augenfarbstoffe. *Helv.*, 40:579-585.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 379-381
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO "NEOECHINORHYNCHUS" HAMANN, 1892 PARASITA DE "PEIXE-MARTIM" DO PARAGUAI (Neoechinorhynchidae, Archiacanthocephala) [1]

D. A. MACHADO F.º
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 7 figuras no texto)

A Missão Científica Brasileira, do Instituto Oswaldo Cruz, colecionou algumas amostras de acantocéfalos durante a sua estadia no Paraguai. O seu estudo revelou a existência de uma espécie nova para a ciência, que agora descrevemos, e um exemplar macho de uma nova espécie de um gênero igualmente novo, cuja descrição, de material de Mato Grosso, Brasil, publicaremos posteriormente, além de exemplares de *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811).

Neoechinorhynchus paraguayensis sp. n.

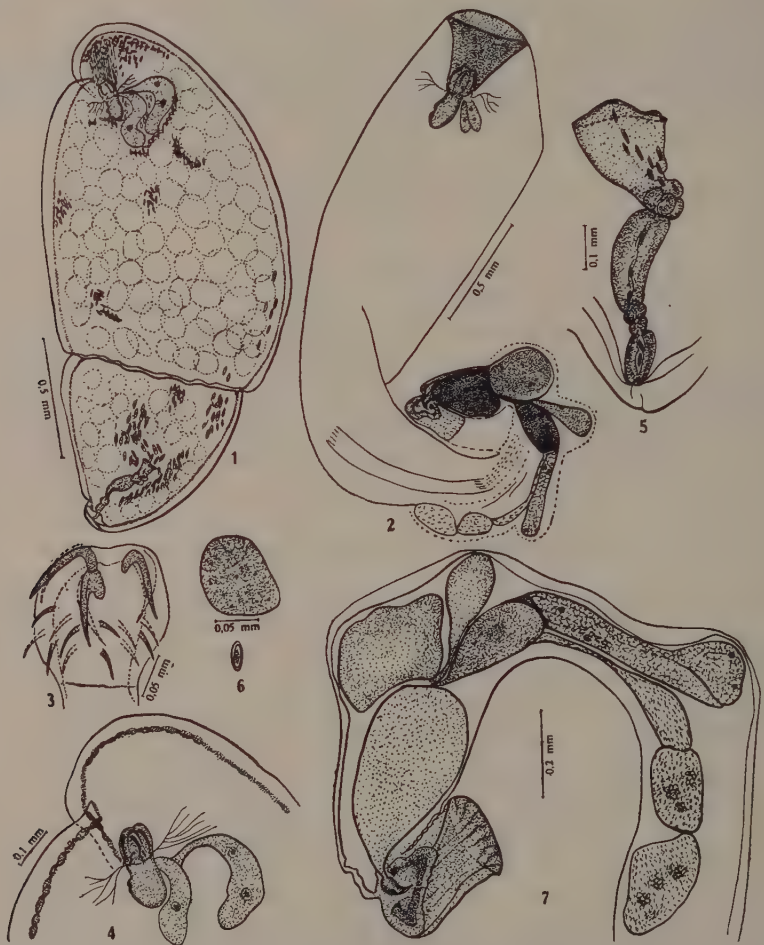
Estudamos um casal de dimensões reduzidas, de aspecto fragil, a fêmea com 3,5 mm de comprimento por 1,5 mm de largura e o macho com 3,5 mm de comprimento por 1,0 mm de largura. O corpo, de aspecto ovóide, tem o revestimento cuticular fragil, rompendo-se com facilidade. A tromba, apesar da compressão do corpo, mantem-se escondida por retração total na porção anterior, é pequena, globosa, medindo 0,130 mm de comprimento por 0,136 mm de largura; sua guarnição de ganchos está dentro do padrão do gênero, que é de 18 ganchos que se distribuem em 3 séries; a primeira situa-se em posição bem anterior em relação às duas outras, seus ganchos são longos, de lâmina e raizes fortes, ao passo que as duas outras séries estão situadas na base da tromba e seus elementos são pequenos. As dimensões dos ganchos são: 1) série apical: lâmina 0,100 mm, raiz 0,058 mm; 2) séries basais: lâminas 0,025 mm, raizes 0.008 mm.

A bainha da tromba é simples, curta, medindo 0,320 mm de comprimento por 0,160 mm de largura .Os lemniscos são pequenos, de dimensões variáveis, cêrca de um têrço do comprimento da bainha da tromba no macho, medindo

[1] Recebido para publicação a 3 de agôsto de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica).

0,140 mm de comprimento por 0,086 mm de largura ao passo que na fêmea atinge cêrca do dôbro do comprimento da referida bainha, medindo 0,600 mm de comprimento por 0,090 mm de largura. Neles notamos três núcleos circulares.

O aparêlho genital macho, no exemplar examinado, conquanto a ruptura da parede do corpo tivesse provocado uma hérnia dos órgãos, do complexo genital, que se mantiveram em perfeita seqüência graças à resistência do ligamen-



Neoechinorhynchus paraguayensis sp. n. — Fig. 1: Fêmea total; fig. 2: macho total; fig. 3: tromba; fig. 4: extremidade anterior; fig. 5: ovejetor; fig. 6: ôvo e núcleo ovigero; fig. 7: aparêlho genital masculino.

to central, pôde ser estudado detalhadamente. Todos os órgãos foram perfeitamente individualizados. As dimensões obtidas foram 0,292 mm de comprimento por 0,250 mm de largura o primeiro testículo e 0,268 mm por 0,218 mm o segundo; as glândulas prostáticas medem aproximadamente 0,362 mm de comprimen-

to. Na fêmea a cavidade apresenta-se cheia de núcleos ovígeros e de ovos, medindo os primeiros 0,096 mm de diâmetro e os segundos 0,029 mm de comprimento por 0,012 mm de largura. O ovejetor é de reduzidas proporções, apresentando campainha com divertículos laterais muito pequenos; segue-se a porção de condução dos ovos, abrindo-se externamente em posição sub-terminal.

Habitat — Intestino de "Peixe-Martin".

Proveniência — Rio Paraguay, Assunção (Paraguay).

Holótipo macho n.º 24 209 A, alótipo fêmea n.º 24 209 B, depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

Neoechinorhynchus paraguayensis sp. n. se distingue das outras espécies do gênero, porque suas dimensões totais e viscerais são muito reduzidas, sua tromba tem armadura que é peculiar não só pela distribuição como pelas dimensões dos ganchos; também o aspecto dos lemniscos e sua relação de tamanho com a bainha da tromba, o conjunto sexual macho e o caráter já posto em evidência anteriormente da grande desproporção entre os ganchos da primeira série, aquí dispostos em perfeita simetria, e os ganchos das demais séries, constituem outras tantas características que definem esta nova espécie. Devemos acentuar que os ganchos das séries basais são de dimensões muito reduzidas e estão situados de modo a deixar um grande claro entre eles e os apicais. Em *Neoechinorhynchus johni* Yamaguti, 1939 observa-se o caráter suprareferido, do recuo das séries inferiores, porém as dimensões totais e dos ganchos são bem diferentes.

BIBLIOGRAFIA

MACHADO F.º, D.A., 1954, Uma nova espécie do gênero *Neoechinorhynchus* (Hamann) (Neoechinorhynchidae, Acanthocephala). *Rev. Brasil. Biol.*, 14 (1):55-57, 7 figs.

MEYER, A., 1932/1933, *Acanthocephala*, Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs 4 (2):582 pp., 381 figs., 1 tab.

VAN CLEAVE, H.J., 1919, Acanthocephala of Ilinois River, with redescription of species and a synopsis of the family *Neoechinorhynchidae*. *Bull. Nat. Hist. Surv.*, 13 (8):224-262, 44 figs.

VAN CLEAVE, H.J. & LYNCH, J.E., 1950, The circumpolar distribution of *Neoechinorhynchus rutili*, an Acanthocephalan parasite of fresh-water fishes. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 69 (2):156-171, 3 pls., 25 figs.

YAMAGUTI, S., 1939, Studies on the helminth fauna of Japan. Acanthocephala II. *Jap. J. Zool.*, 8 (3):317-351, pls. 41-49, 25 figs.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 383-385
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

THE RÔLE OF HISTAMINE LIBERATION IN THE MECHANISM OF THE ARTHUS REACTION IN THE GUINEA PIG [1]

MARIA SIQUEIRA and OTTO G. BIER
Instituto Biológico, São Paulo — Escola Paulista de Medicina, São Paulo

(With 2 text-figures)

Arthus and anaphylactic sensitivities clearly differentiated in the guinea pig. Distinguishing features of transferred Arthus reactions are the requirement of high amounts of antibody, the lack of a latency period, and the efficiency of horse antibody, which is unable to induce passive anaphylaxis (1,2).

The present investigation shows, however, that concomitant passive cutaneous anaphylaxis (PCA) plays a definite rôle in the establishment of passive Arthus reactions in the guinea pig skin.

Groups of 4 guinea pigs of about 250 g were injected intradermally with 0.001 mg rabbit anti-egg albumin (anti-Ea) N in two sites, 2 and 3, of the clipped abdominal skin. After a latent period of 2 hours, animals of each group received 0.625 mg Ea plus different amounts of anti-bovine serum albumin (anti-BSA), ranging from 0.00625 to 0.200 mg AbN, by the intravenous route. Immediately after each intravenous inoculation animals received intradermal injections of 0.250 mg BSA at site 2, as well as at a virgin site, 1. In this as in further experiments animals were sacrificed 2 hours after the last injection and reactions were graded according to reference (1).

The results of above described experiment may be summarized as follows: Site 1 — Reactions of + or ++ intensity at the 0.200 mg AbN level, no conspicuous reactions with smaller amounts of antibody; sites 2 and 3 — reactions of maximal or submaximal severity (++ to ++++) with amounts of anti-BSA from 0.200 to 0.025 mg AbN, + or ++ reactions with 0.0125 and minimal reactions (+) with 0.00625 mg anti-BSA N. Reactions at site 3 were slightly weaker than at site 2 and only small differences in reactivity were noted among animals of each group. These results show (i) that concomitant PCA definitely increases Arthus sensitivity to an unrelated immune system, by considerably

[1] Received for publication October 22, 1959.

lowering the amount of antibody required for the direct reaction, and (ii) that since Arthus reactions of almost same degree of severity developed at sites 2 and 3, part of BSA absorbed from sites 1 and 2 has probably formed antigen-antibody complexes that selectively localised at site 3 under the preparatory influence of PCA. Fig. 1 illustrates the result of an experiment in which guinea pigs were intradermally sensitized with 0.0002, 0.001, and 0.005 mg anti-Ea N and after a latency period of 2 hours received an intradermal injection of 0.250 mg BSA into a virgin site, followed immediately thereafter by an intravenous injection of 0.625 mg Ea plus 0.400 mg anti-BSA N. As seen in fig. 1, the strongest reaction developed at site marked "Arthus", were BSA was inoculated, and reactions of increasing severity according to the amount of injected anti-Ea were also produced at PCA sites.

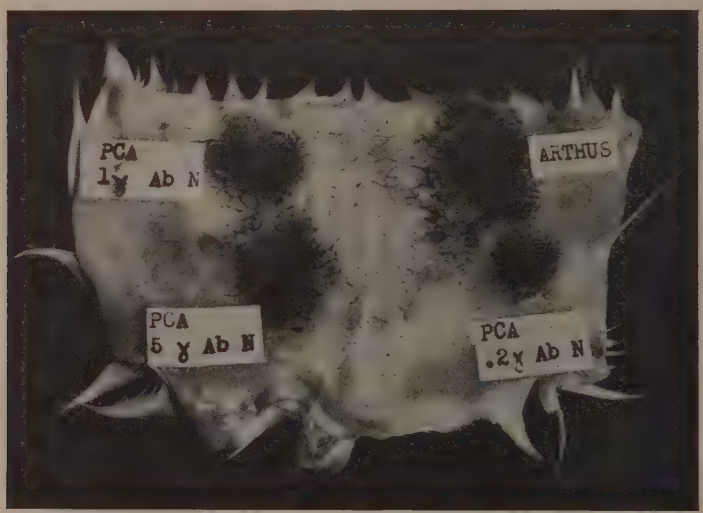


Fig. 1 — Effect of PCA on passive Arthur reaction to an unrelated immune system.

Benacerraf & Kabat (1) concluded that no latent period was required for transferred Arthus reactions because results were not appreciably different if the intervals between intravenous antibody and intracutaneous antigen were within one minute, 30 minutes or 24 hours. Our experiments indicate, however, that reverse Arthus reactions are considerably reinforced if a latency period is allowed between intradermal injection of antibody and intravenous inoculation of antigen. This is illustrated in fig. 2: 0.080 mg anti-BSA N was injected into 4 distant sites of the guinea pig skin at intervals of 30, 45 and 60 minutes. Immediately after the last intradermal injection animals received 1.250 mg BSA by the intravenous route. The severity of the reactions corresponding to latency periods of 0 and 30 minutes may be graded as ++ and ++++ respectively (fig. 2).

The total of our findings suggests that histamine liberation represents an important factor in determining the degree of damage to the vascular endothelium that leads to the hemorrhagic-necrotic reaction of the Arthus type.

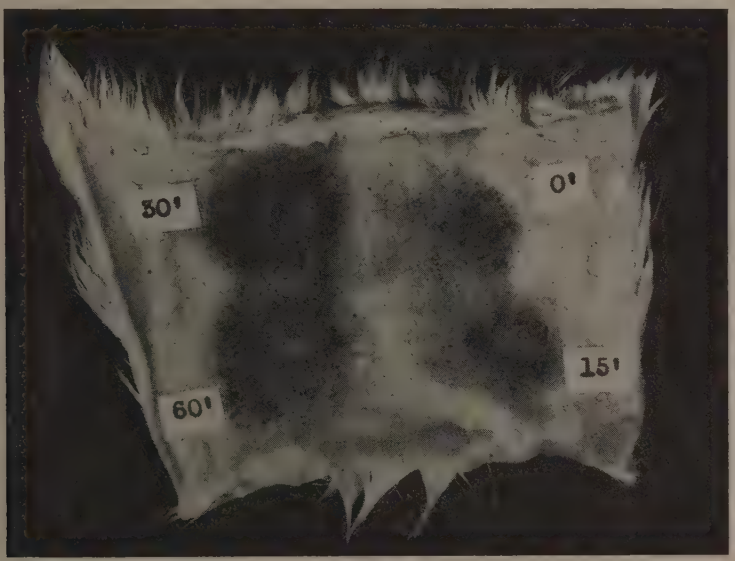


Fig. 2 — The influence of latency period on the severity of passive reversed Arthus reaction.

REFERENCES

1. Benacerraf, B. & Kabat, E.A., 1950, A quantitative study of the Arthus phenomenon induced passively in the guinea pig. *J. Immunol.*, 64 (1):1-19.

2. Ovary, Z. & Bier, O.G., 1953, Quantitative studies on passive cutaneous anaphylaxis in the guinea pig and its relationship to the Arthus phenomenon. *J. Immunol.*, 71 (1):6-11.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 387-392
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

NOVO GÊNERO DE "GRAPHIDIINAE" TRAVASSOS, 1937 (Nematoda, Strongyloidea) [1]

J. F. TEIXEIRA DE FREITAS e J. MACHADO DE MENDONÇA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 4 figuras no texto)

Na presente nota vamos descrever um nematódeo tricostrongilídeo que julgamos novo para a ciência, representando um gênero de *Graphidiinae* Travassos, 1937, ainda não estabelecido. Foi êle coletado por um de nós (J. M. M.) no estômago de um tamanduá bandeira que, trazido vivo da localidade de Bálsamo (Estado de Mato Grosso) pelo Sr. Gentil Dutra, permaneceu uma semana em cativeiro, no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro.

Paragraphidium g. n.

Graphidiinae. Corpo com cutícula estriada transversalmente e linhas longitudinais salientes. Extremidade anterior atenuada, com dilatação cuticular cefálica anelada. Bôca trilabiada; lábios com papilas diminutas. Esôfago claviforme, com porção anterior muscular e posterior glandular. Anel nervoso adiante do poro excretor, que fica ao nível do têrço médio do esôfago. Papilas cervicais não evidenciadas.

Fêmeas didelfas, anfidelfas, tendendo à prodelfia, ovíparas, com vulva situada na metade posterior do corpo, que não se atenua na região pós-vulvar. Ovejetor de vagina curta e de ramos divergentes e desiguais, sendo o ramo anterior o maior. Ovos de casca fina e lisa, não blastomerisados nos úteros. Intestino terminado por um curto reto. Cauda afilada, terminada em ponta fina.

Machos com bolsa copuladora trilobada, simétrica, àberta ventralmente e com estriação delicada em seus lobos. Papilas pré-bursais presentes. Fórmula bursal: raios ventrais com curto tronco comum, contiguos, divergindo no têrço distal, sendo mais ou menos do mesmo tamanho; raio lateral anterior nasce isolado, contiguo ao ventro-lateral e ao lateral médio em parte do percurso; raios

[1] Recebido para publicação a 16 de outubro de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica), realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

laterais médio e posterior com curto tronco comum, contiguos em parte do percurso, divergindo no têrço distal; raios dorsais sem tronco comum; raios dorsais externos nascem separados do dorsal e são os mais curtos dos raios bursais; raio dorsal longo, bifurcado em ramos de pontas bífidas, sendo as internas bifurcadas. Os raios dos lobos laterais têm as margens um pouco espessadas. Espículos bem quitinisados, com um esbôço de torção no têrço proximal; terminam em três pontas longas, sendo duas flageliformes. Gubernáculo ausente. Telamon presente. Cone genital com quatro papilas: duas posteriores, curtas, e duas laterais, anteriores àquelas, muito longas, espessadas, que terminam nos lobos laterais da bolsa, entre os raios ventro-lateral e lateral anterior.

Parasitos de *Edentata*.

Espécie tipo — *P. pseudosexradiatum* sp. n.

Paragraphidium pseudosexradiatum sp. n.

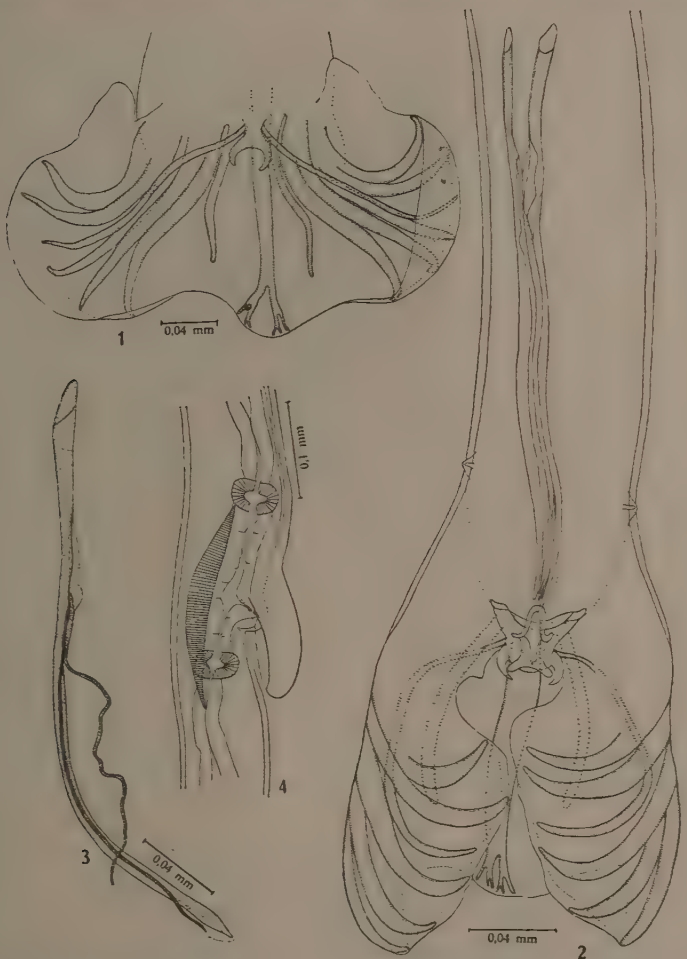
Comprimento — Machos 4,11 a 5,63 mm; fêmeas 7,20 a 7,97 mm.

Largura — Machos 0,087 a 0,104 mm; fêmeas 0,100 a 0,133 mm.

Corpo com cutícula estriada transversalmente e com linhas longitudinais salientes. Extremidade anterior atenuada, com dilatação cefálica pouco saliente, anelada, medindo 0,067 a 0,071 mm de comprimento por 0,029 a 0,034 mm de largura nos machos e 0,067 a 0,082 mm por 0,032 a 0,036 mm nas fêmeas; sua porção mais anterior não apresenta estrias transversais. Bôca circundada por três lábios pequenos, que possuem papilas diminutas. Esôfago claviforme, nìtidamente dividido em duas porções: uma anterior, muscular e outra posterior, glandular; mede de comprimento total 0,55 a 0,58 mm nos machos e 0,61 a 0,66 mm nas fêmeas, sendo 0,200 a 0,220 mm para sua porção anterior naqueles e 0,210 a 0,231 mm nestas. A largura média da primeira porção é de 0,021 mm nos machos e 0,017 a 0,021 mm nas fêmeas; a da segunda porção é de 0,038 a 0,042 mm naqueles e 0.034 a 0,038 mm nestas. No ponto de transição da porção muscular para a glandular o esôfago se apresenta um pouco dilatado. Intestino retilíneo. Anel nervoso situado ao nível do início da porção glandular do esôfago, distando 0,22 a 0,24 mm da extremidade cefálica nos machos e 0,23 a 0,26 mm nas fêmeas. Poro excretor geralmente com lábios um pouco salientes, situado a 0,26 a 0.29 mm da extremidade anterior nos machos e a 0,29 a 0,31 mm nas fêmeas; a estria transversal que corresponde ao seu nível é mais pronunciada que as outras, simulando um esbôço de goteira ventral. Células excretoras, em número de duas, grandes, longas, ultrapassando para trás o nível do fim do testículo nos machos e a terminação do ovário anterior nas fêmeas. Papilas cervicais não evidenciadas.

Fêmeas didelfas, anfidelfas, com tendência à prodelfia, ovíparas, com vulva transversal, de lábios um pouco salientes, situada a 0,96 a 1,05 mm da extremidade posterior do corpo. A abertura vulvar é recoberta por um apêndice membranoso, côncavo, estriado transversalmente, dirigido para trás, tendo 0,113

a 0,133 mm de comprimento. Na região vulvar encontra-se uma asa láterodorsal, espessa, delicadamente estriada no sentido transversal; sua largura média é de 0,043 a 0,055 mm. O corpo se apresenta menos largo na região vulvar, como se possuisse aí uma porção cintada; geralmente êle faz uma curvatura dorsal nessa região. Ovejetor forte, com ramos divergentes e desiguais, sendo o



Paragraphidium pseudosexradiatum g. n., sp. n. — Fig. 1: Bolsa copuladora (parátipo); fig. 2: extremidade posterior do macho (holótipo); fig. 3: espículo dissecado (parátipo); fig. 4: região vulvar (alótipo).

anterior o maior; mede 0,19 a 0,22 mm de esfíncter a esfíncter. Úteros com ovos de casca fina e lisa, não blastomerisados; medem 0,055 a 0,063 mm de comprimento por 0,034 a 0,036 mm de largura. Útero anterior dirigido para diante; oviduto anterior largo e curto, pouco pregueado; ovário anterior pouco sinuoso, terminando um pouco atrás do nível do fim do esôfago. Útero posterior dirigi-

do para trás; oviduto posterior dobrado em U de convexidade posterior antes do nível do reto; ovário posterior dirigido para diante, terminando a grande distância da abertura vulvar, na metade anterior do corpo. Intestino terminado por um reto que mede 0,017 a 0,025 mm de comprimento. Ânus com lábios fracamente salientes, situado a 0,080 a 0,105 mm do ápice caudal. Cauda afilada, terminando em ponta de ápice agudo.

Machos com bolsa copuladora trilobada, simétrica, aberta ventralmente, possuindo lobos laterais estriados radialmente e lobo dorsal bem desenvolvido, estriado transversalmente. Papilas pré-bursais presentes, situadas em pequenas asas pré-bursais. Fórmula bursal: raios ventrais com curto tronco comum, contiguos, divergindo no têrço distal, sendo mais ou menos do mesmo tamanho; raio lateral anterior nasce isolado, contiguo ao ventro-lateral e ao lateral médio em parte do percurso; raios laterais médio e posterior com curto tronco comum, contiguos em parte do percurso, divergindo no têrço distal; raios dorsais sem tronco comum; raios dorsais externos nascem separados do dorsal e são os mais curtos dos raios bursais; raio dorsal longo, bifurcado a 0,084 a 0,126 mm de sua origem em ramos que se dividem em duas pontas, das quais as internas são bífidas. Todos os raios dos lobos laterais têm os bordos um pouco espessados. Espículos com 0,27 a 0,31 mm de comprimento por 0,008 mm de largura na base, apresentando a 0,038 a 0,063 mm da extremidade proximal um esbôço de torção; logo após se dividem em três pontas de comprimento aproximadamente iguais: duas são muito finas, flageliformes, e a outra, levemente mais longa, é mais grossa. São os espículos reunidos por membrana forte e resistente, que, distalmente, envolve suas pontas terminais; alojam-se êles em bainhas fortes e resistentes. Gubernáculo ausente. Telamon presente, quitinizado, complexo, com 0,029 a 0,038 mm de comprimento por 0,046 a 0,055 mm de largura na base. Cone genital saliente, com duas papilas posteriores, curtas, em forma de chifre, e duas outras, laterais, anteriores àquelas, muito longas, espessadas, que se dirigem para os lobos laterais da bolsa copuladora, terminando entre os raios ventro-lateral e lateral anterior, simulando um outro raio bursal. Tubo genital dirigido para diante; testículo terminando pouco antes do nível do fim do esôfago.

Habitat — Estômago de *Myrmecophaga tridactyla* (L.).

Proveniência — Bálsamo, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Tipos e parátipos serão depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

Discussão — Na subfamília *Graphidiinae* Travassos, 1937, consideramos os seguintes gêneros: *Graphidium* Railliet & Henry, 1909; *Graphidioides* Cameron, 1923; *Graphidiops* Lent & Freitas, 1938; *Caenostrongylus* Lent & Freitas, 1938 e *Paragraphidium* g. n. SARWAR, em 1956, em trabalho que não obtivemos (*cf. Helm. Abstr.*, 25 (5): 244), considera o gênero *Boehmiella* Gebauer, 1932, mais próximo de *Graphidiinae* do que de *Trichostrongylinae* Leiper, 1908; julgamos,

Gêneros da subfamília Graphidiinae Travassos, 1937

Caracteres diferenciais

Gêneros	*Graphidium* Railliet & Henry, 1909	*Paràgraphidium* g. n.	*Graphidiops* Lent & Freitas, 1938	*Caenostrongylus* Lent & Freitas, 1938	*Graphidioides* Cameron, 1923
Papilas cervicais	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Corpo das fêmeas abaixo da vulva	Bruscamente atenuado	Não se atenuando bruscamente	Não se atenuando bruscamente	Não se atenuando bruscamente	Não se atenuando bruscamente
Ovejetor	Com ramos iguais	Com ramos desiguais	Com ramos desiguais	Com ramos desiguais	Com ramos desiguais
Raio ventro-ventral	Quase igual ao ventro lateral	Quase igual ao ventro-lateral	Quase igual ao ventro-lateral	Quase igual ao ventro-lateral	Muito menor que o ventro-lateral
Raio lateral anterior	Sem tronco comum com os outros laterais; atinge a margem da bolsa	Sem tronco comum com os outros laterais; não atinge a margem da bolsa	Sem tronco comum com os outros laterais; não atinge a margem da bolsa	Com tronco comum com os outros laterais; não atinge a margem da bolsa	Sem tronco comum com os outros laterais; não atinge a margem da bolsa
Raio dorsal externo	Sem tronco comum com o dorsal; atinge a margem da bolsa	Sem tronco comum com o dorsal; não atinge a margem da bolsa	Com tronco comum com o dorsal; não atinge a margem da bolsa	Com tronco comum com o dorsal; não atinge a margem da bolsa	Com tronco comum com o dorsal; não atinge a margem da bolsa
Bifurcação do raio dorsal	Na extremidade distal	Na extremidade distal	Na extremidade distal	No meio do comprimento	Na extremidade distal
Raio bursal mais curto	Ventro-ventral	Dorsal externo	Dorsal	Dorsal	Ventro-ventral
Espículos	Com a extremidade distal fasciculada	Com a extremidade distal fasciculada	Com a extremidade distal fasciculada	Com a extremidade distal fasciculada	Com a extremidade distal não fasciculada; aguda
Gubernáculo	Rudimentar	Ausente	Bem desenvolvido	Bem desenvolvido	Bem desenvolvido

como Travassos (1937), provável a separação do gênero de Gebauer em subfamília independente, quando sua espécie tipo, *B. perichitinea* Gebauer, 1932, for estudada com mais detalhe. *Paragraphidium* g. n. aproxima-se de *Graphidium* Railliet & Henry, 1909 pelos raios dorsais externos nascendo separados do dorsal; dele se distingue, entre outros caracteres, pela região vulvar não atenuada bruscamente, pelo ovejetor de ramos desiguais, pelos raios laterais anteriores e dorsais externos, que não atingem a margem da bolsa. Em quadro damos os principais caracteres diferenciais entre os vários gêneros de *Graphidiinae* Travassos, 1937.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lent, H. & Freitas, J.F.T., 1938, Pesquisas helmintológicas realizadas no Estado do Pará. IV. Tricostrongilídeos de mamíferos. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 33 (3):363-380, 16 ests., figs.

Sarwar, M.M., 1956, Studies on some trichostrongylids of ruminants from the Indo-Pakistan sub-continent. *Biologia*, Lahore, 2 (2):145-215 (não visto).

Travassos, L., 1937, Revisão da família *Trichostrongylidae* Leiper, 1912. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz*, 1:VII+512 pp., 297 ests., 1260 figs.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 393-399
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

DIAGNÓSTICO DO SEXO GENÉTICO PELO ESTUDO DO GERMEN DENTAL[1]

NYLCEO MARQUES DE CASTRO, WILSON DA SILVA SASSO e HANNELORE LOEVY
Escola Paulista de Medicina, São Paulo

(Com 3 figuras no texto)

A presença da "cromatina sexual" em núcleos de células somáticas foi assinalada por BARR & BERTRAM (1949) em neurônios de gatas e depois observada em outros animais por MOORE & BARR (1953), CASTRO (1955), CASTRO e cols. (1956) e CASTRO & SASSO (no prelo).

CASTRO & SASSO (1953) trabalhando em material humano, normal e patológico, salientaram a importância de "cromatina sexual" e a aplicação dêsses estudos em Medicina Legal. No dito trabalho demonstraram que o tecido muscular liso (núcleo dos leiomiócitos) é o que proporciona as melhores figuras da "cromatina sexual".

Por causa do aspecto morfológico comum apresentado pela "cromatina sexual", os AA. propuseram designá-la "cromolema sexual" ou simplesmente "cromolema", que no entender de MARTINS (1957), sôa bem melhor que "cromatina sexual".

Outros estudos de CASTRO e cols. (1957b) e CASTRO & SASSO (no prelo), demonstraram a presença do "cromolema" nos núcleos das células do sedimento urinário e nos núcleos das fibras musculares lisas dos músculos erectores do pêlo (*M. arrector pili*).

Também na patologia, estudos sôbre o "cromolema" tiveram grande aplicação cumprindo destacar, entre os trabalhos nacionais, as pesquisas de LIMA e cols. (1954) que determinaram o sexo genético no pseudo-hermafroditismo masculino; o de DECOURT e cols. (1954), que estudaram o sexo genético em pacientes com síndrome de Turner; o de CASTRO e cols. (1957a) aplicado à Medicina Legal; e recentemente o de CASTRO & SASSO (no prelo) em material heterogênio (pseudo-hermafroditismo, síndrome de Turner e Klinefleter, disgenesias testiculares, etc.).

[1] Recebido para publicação a 24 de setembro de 1959.

As pesquisas da determinação do sexo genético em outros animais despertaram nossa curiosidade para essa investigação em germen dental de ratos, não obstante Moore & Barr (1953), já tivessem afirmado ser impossível caracterizar

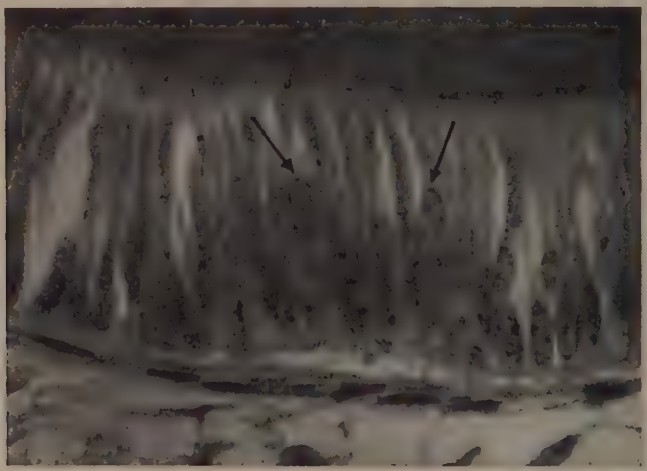


Fig. 1 — *Ameloblastos*. Notam-se indicados pelas setas, dois "cromolemas" localizados nos extremos nucleares que estão voltados para o limite amelo-dentinário. Sexo genético feminino. H.E. X 500.

(através do sistema nervoso-neurônio) o dimorfismo sexual citológico nos *Rodentia* e nos *Lagomorpha*.

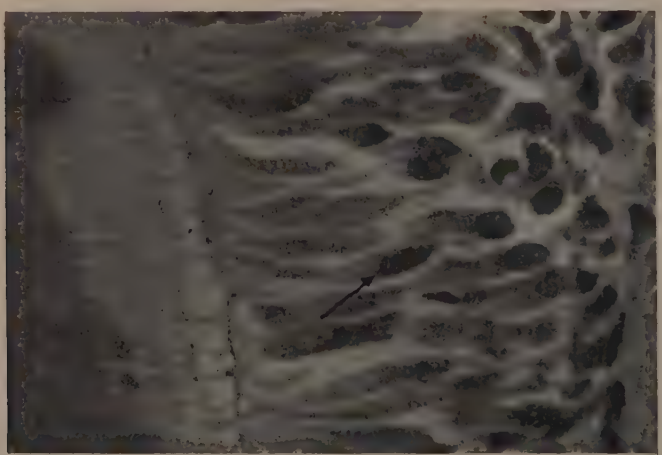


Fig. 2 — *Odontoblastos*. A seta indica o "cromolema" acolado à membrana nuclear do lado do limite amelo-dentinário. Sexo genético feminino. H.E. X 500.

O objetivo dêste trabalho é demonstrar a possibilidade do diagnóstico do sexo pelo exame de determinadas células do germen dental de roedor, como é o caso do *Rattus norvegicus var. albinus,* animal usado em laboratório.

MATERIAL E MÉTODO

Nosso material de pesquisa consta de 23 ratos albinos (*Rattus norvegicus var. albinus*) com 1 dia de vida extra-uterina, dos quais 10 machos e 13 fêmeas e cujo sexo foi prèviamente determinado através da distância ano-genital.

Os animais eram decapitados, as cabeças aparadas em seção frontal e imediatamente fixadas em formol a 10% tamponado a pH 6,9. Em seguida, o material era cortado em congelação na altura dos dentes jugais, obtendo-se cortes de 15 a 20 μ de espessura. Após várias e prolongadas lavagens em água destilada, os cortes foram submetidos à reação nuclear de Feulgen.

Fig. 3 — *Ameloblastos e Odontoblastos*. Ausência de "cromolema" em ambos os elementos celulares. Sexo genético masculino. H.E. X 250.

De cada cabeça, foram feitos 5 cortes para observação e contagem dos "cromolemas". Em cada corte contamos 100 células, o que significa dizer que em cada animal contamos 500 células.

Para o diagnóstico do sexo em ameloblastos contamos as células de 10 machos e 10 fêmeas ou sejam 5.000 células para cada sexo.

Quanto aos odontoblastos, contamos células em 8 machos e 13 fêmeas, perfazendo um total de 4.000 células para os machos e 6.500 para as fêmeas.

Para a documentação fotográfica, algumas peças foram incluidas em parafina após terem servido na microtomia em congelação. Na coloração dos cortes (5 a 7 μ) usamos a H.E.

RESULTADOS

Ameloblastos: Verificamos a presença dos "cromolemas" ao nível do polo apical (em relação ao limite amelo-dentinário) nos núcleos dos ameloblastos, aí

representado por uma massa de cromatina acolada à face interna da membrana nuclear e com cêrca de 1 μ de diâmetro.

Para as fêmeas, encontramos em 5.000 células contadas, um máximo de 91,8% e um mínimo de 88,6% de "cromolemas".

Para os machos encontramos, em 5.000 células contadas, um máximo de 8,4% e um mínimo de 6,0% de "cromolemas".

Odontoblastos: Nesta célula também constatamos o "cromolema", localizado no interior do núcleo, em pleno polo apical (em relação ao limite amelo-dentinário), representado por uma massa idêntica à do ameloblasto.

Nas fêmeas, para 6.500 células, verificamos um máximo de 79,0% e um mínimo de 53,0%; enquanto que para os machos encontramos valores para um máximo de 40,8% e um mínimo de 11,0% de "cromolemas".

DISCUSSÃO

Parece-nos não haver dúvida que, pelo exame da estrutura do núcleo do ameloblasto e do odontoblasto do roedor em estudo (*Rattus norvegicus var. albinus*), isto é, através de cortes praticados em germen dental, se possa chegar a um diagnóstico do sexo. Assim sendo pensamos poder incluir o rato no grupo de mamíferos onde o sexo genético é possivel ser determinado, o que não ocorreu com Moore & Barr (1953), quando examinaram neurônios dêsse roedor.

Também através dessas verificações pudemos confirmar, mais uma vez, os achados de Castro e cols. (1956), os primeiros autores a afirmarem a possibilidade de diagnóstico do sexo genético em ratos, por intermédio do germen dental.

Não obstante o odontoblasto possua um "cromolema" semelhante ao do ameloblasto, a possibilidade de encontro dessa formação no último é percentualmente bem maior que no primeiro, o que torna o diagnóstico mais fácil e sobretudo mais seguro.

A finalidade dêste trabalho é, não só estender o campo de estudo do "cromolema sexual" para todos os mamíferos de laboratório (como é o caso do *R. norvegicus var. albinus*), mas demonstrar também a possibilidade de diagnóstico sexual através do exame de determinadas células do germen dental dos roedores. Nossas observações sôbre o "cromolema" de célula do germen dental dos roedores constituem ao que nos consta, a primeira publicação nacional e quiçá internacional sôbre tal formação.

Até há pouco tempo admitia-se (Castro, 1955) que para o diagnóstico do sexo genético sòmente as células nervosas e musculares mesenquimáticas seriam as estruturas capazes de fornecerem indicações seguras. Os nossos achados mostram que também os ameloblastos podem integrar o grupo dos elementos celulares capazes de propiciar com segurança o diagnóstico do sexo genético.

Não pretendemos dizer que o diagnóstico do sexo não possa ser feito em outros tecidos, pois CASTRO (1955), já havia verificado notável diferença numérica das células portadoras do "cromolema" no macho e na fêmea.

Para CASTRO (1955), em todos os outros tecidos, à exceção do nervoso e do muscular mesenquimático, a diferença na freqüência percentual de "cromolema" no macho e na fêmea é relativamente pequena, fato que poderia acarretar êrro de interpretação. À luz dos nossos resultados — que vão confirmar os achados de CASTRO e cols. (1956) — as explicações dêsse autor podem ser fàcilmente interpretadas, pois, constatamos que a freqüência do "cromolema" do ameloblasto das fêmeas, varia entre 91,8% e 88,6% e nos machos entre 8,4% e 6,0%, valores diferentes e suficientemente significativos para caracterizar o dimorfismo sexual nessas células.

Para os odontoblastos, entretanto, onde a freqüência do "cromolema" oscilou entre 79,0% e 53,0% para as fêmeas, e entre 40,8% e 11,0% para os machos, não podemos ter a mesma certeza de diagnóstico, pois, a diferença na freqüência de casos positivos entre fêmeas e machos, é pequena para induzir ilações dessa ordem.

Convém lembrar que, apesar dos resultados obtidos em odontoblastos não serem tão significativos quanto aqueles dos ameloblastos, os odontoblastos das fêmeas mostraram uma freqüência de "cromolemas" acima de 50,0% (53,0% - mínimo), enquanto que para os machos, obtivemos um percentual menor (40,8% — máximo).

BARR & BERTRAM (1949) descrevem uma formação corpuscular Feulgen-positiva, como sendo de cromatina (DNA) e afirmam que, nas fêmeas, a "cromatina sexual" é representada por uma massa bem visível, enquanto nos machos essa estrutura reduz-se tanto a ponto de se tornar invisível ou dificílmente reconhecível. Para êsses autores essa diferença de volume, encontrada na maioria dos mamíferos, estaria na dependência da associação das heterocromatinas dos cromossomos sexuais. Enquanto que, no núcleo das células femininas a "cromatina sexual" estaria representada pela associação das heterocromatinas dos cromossomos XX, nas masculinas, em face do reduzido tamanho da heterocromatina do cromossomo Y, o corpúsculo seria formado quase exclusivamente à custa do cromossomo X. Esta hipótese explicaria o volume menor da "cromatina sexual" masculina.

Os nossos resultados não parecem confirmar a hipótese aventada por BARR & BERTRAM (1949) e sustentada pela sua escola, pois constatamos ser perfeitamente visível a massa de cromatina ("cromatina sexual") no núcleo de células masculinas.

A nosso ver, conforme já havia sido assinalado por CASTRO (1955), "a diferença é funcional e não uma simples questão de volume".

Com base nos estudos efetuados por PAVAN & BREUER (1952) e BREUER & PAVAN (1955), realizados em cromossomos das glândulas salivares de *Rhynchosciara angelae*, isto é, que determinada "atitude morfológica", é reflexo de uma

"atitude funcional", não podemos deixar de aceitar a ocorrência de funções diferentes nos mesmos tecidos de um mesmo animal de sexos diferentes.

Dêsse modo a variabilidade de "cromolema sexual", observada nas diferentes células dos vários tecidos orgânicos dos mamíferos, é conseqüência das variações do metabolismo da heterocromatina.

Se correlacionarmos os diferentes aspectos dos "cromolemas", com os trabalhos sôbre heterocromatina em *R. angelae,* teremos em última análise a tradução do fenômeno decorrente da chamada "secreção de produtos gênicos" de PAVAN & BREUER.

RESUMO

Os autores analisam a possibilidade de diagnóstico do sexo genético em germen dental do *Rattus norvegicus var. albinus,* estudando os núcleos dos ameloblastos e odontoblastos.

Evidenciam em maior percentual, nos núcleos das fêmeas, o "cromolema sexual", daí concluirem pela possibilidade de diagnóstico do sexo genético nesses animais.

Encontram como resultados, nos ameloblastos, valores que variam entre 91,8% à 88,6% para as fêmeas e 8,4% à 6,0% para os machos.

Nos odontoblastos a variação oscilou entre 79,0% a 53,0% para as fêmeas e 40,0% a 11,0% para os machos.

SUMMARY

The authors analyze the possibility of genetic sex diagnosis in the dental germ of *Rattus norvegicus albinus,* through the study of the nuclei of ameloblasts and odontoblasts.

The "sexual chromoleme" is evidenced in greater percentage in the female nuclei and therefore the possibility of sex diagnosis in these animals is affirmed.

Values ranging from 91,8 to 88,6% for females and from 8,4 to 6,0% for males were obtained in the ameloblasts.

In odontoblasts the values ranged from 79,0 to 53,0% for females and from 40,0 to 11,0% for males.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARR, M.L. & BERTRAM, E.G., 1949, A morphological distinction between neurones of the male and female, and behaviour of the nucleolar satellite during accelerated nucleoprotein synthesis. *Nature,* 163:676-677.

BREUER, M.E. & PAVAN, C., 1955, Behaviour of polytene chromosomes of Rhynchosciara angelae at different stages of larval development. *Chromosoma,* 7:371-386.

CASTRO, N.M., 1955, *Contribuição para o estudo da "cromatina sexual".* Tese Fac. Med. Vet. Univ. S. Paulo.

Castro, N.M. & Sasso, W.S., 1953, A determinação do sexo na espécie humana através da estrutura nuclear somática. *An. Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo,* 11:249-251.

Castro, N.M. & Sasso, W.S., Diagnóstico do sexo genético pelo estudo dos núcleos do *M. arrector pili* nas biópsias de pele humana. *Rev. Latino Amer. Anat. Patol.,* no prelo.

Castro, N.M. & Sasso, W.S., Possibilidades de determinação do sexo, pela pesquisa do "cromolema sexual", no "macaco-prego" (Cebus sp). Em fase final de publicação.

Castro, N.M., Sasso, W.S. & Goes, M.R., 1956, Sex determination in rats (Rattus norvegicus var. albinus) through the ameloblasts of the dental germ. *Nature,* 178:1059-1060.

Castro, N.M., Sasso, W.S. & Arbenz, G.O., 1957a, Determinação do sexo pela estrutura nuclear somática e suas aplicações em Medicina Legal. *Rev. Assoc. Med. Brasil.,* 3:126-138.

Castro, N.M., Sasso, W.S., Trench, U.S. & Kerbauy, J., 1957b, Sex diagnosis by the nuclear structure of the cells of human urinary sediment. *Lancet,* 21:565-566.

Decourt, L., Sasso, W.S., Chiorboli, E., Fernandes, J.M., & Lima, M.C., 1954, Sôbre o sexo genético nas pacientes com síndrome de Turner. *Rev. Assoc. Med. Brasil.,* 1:203-206.

Lima, O.A., Rudolph, K.M. & Gastim, A., 1954, Pseudo-hermafroditismo masculino (Considerações em torno de uma variedade especial). *Rev. Ginec. Obst.,* 2:3-64.

Martins, T., 1957, O problema do teste da "cromatina sexual". *Progr. Med.,* 6:17-20.

Moore, K.L. & Barr, M.L., 1953, Morphology of the nerve cell nucleus in mammals, with special reference to the sex chromatin. *J. Comp. Neurol.,* 98:213-231.

Pavan, C. & Breuer, M.E., 1952, Polytene chromosomes. *J. Heredity,* 43:150-157.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 401-412
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

SÔBRE A INFLUÊNCIA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA OCORRÊNCIA DE "BEIJERINCKIA" NO SOLO. II. INFLUÊNCIA DAS DIVERSAS PARTES DO VEGETAL [1]

JOHANNA DÖBEREINER e ROBERTO ALVAHYDO
Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas, Rio de Janeiro

Pouco se sabe ainda sôbre a influência dos fatôres ecológicos na ocorrência de bactérias do gênero *Beijerinckia* Derx (5, 6, 8, 10, 12, 21). O assunto em questão tem relevante influência pelo fato de serem tais microorganismos, capazes de fixar o nitrogênio atmosférico.

Estudos feitos no Brasil, procurando relacionar o tipo de vegetação com a presença da referida bactéria, mostraram certa preferência desta pelos canaviais (8,9). Verificou-se ainda que enquanto 95% dos solos cobertos com canaviais mostravam a presença de *Beijerinckia*, apenas 60% daqueles com outra vegetação indicavam tal ocorrência, e assim mesmo em muito menor abundância (avaliada pelo número de microcolônias por grama de solo) (9). Deve-se salientar ainda que, em tais estudos, foram tomados solos dos principais estados do Brasil produtores de cana de açúcar. Diante disto, conclui-se que, se há uma influência do clima, não restam dúvidas de que a importância da planta não pode ser desprezada. Relendo alguns trabalhos recentes executados em diversos estados do Brasil, chamou-nos atenção um fato, possìvelmente relacionado com o que acabamos de expor: o pouco efeito das adubações nitrogenadas executadas nos canaviais (1, 11, 17, 18).

Apesar de inúmeros trabalhos publicados, pouco se concluiu sôbre a influência positiva de qualquer vegetal, na ocorrência de *Azobacter* (4, 22).

No presente trabalho, procuramos esclarecer, as razões de ser da influência constatada, estudando os possíveis papéis das diversas partes da cana, isto é, cômo, fôlhas, raízes e resíduos (partes mortas). Realizamos para isto vários experimentos.

Agradecemos à seção de Estatística Experimental do S.N.P.A. e, em especial, ao Engenheiro Agrônomo Alberto F. Penteado, a execução da análise estatística dos resultados dos diversos experimentos.

---

[1] Recebido para publicação a 19 de agôsto de 1959.
Trabalho apresentado ao VII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Piracicaba, Julho de 1959, parcialmente realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

1 — EXPERIMENTO DE CAMPO SÔBRE A INFLUÊNCIA DA PLANTA VIVA[2]

Êste experimento foi instalado em 8 de abril de 1958 numa área do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas. O solo era pouco homogêneo e apresentava um ligeiro declive. A sua textura era arenosa na parte mais elevada e argilosa com maior teor de matéria orgânica na parte mais baixa. A variedade de cana usada foi a CO-421. Os toletes foram plantados em 16 linhas de 9 m cada uma, espaçadas de 3 m. Durante o ciclo vegetativo da cana foram retiradas periòdicamente amostras de solo para as contagens de *Beijerinckia*. As amostras foram tomadas à profundidade de 2 a 7 cm e à distância de 0-50-100 e 150 cm de cada linha, sendo aquelas correspondentes à distância O retiradas exatamente sob as plantas. As amostras tomadas de uma mesma distância de cada linha foram reunidas em grupos, constando cada um dêles de 5 amostras, e constituindo pois uma amostra composta. Nesta amostragem apenas 8 linhas alternadas foram utilizadas. Idêntico trabalho foi feito, mas uma só vez, em solo plantado com milho, empregando as mesmas distâncias e as mesmas técnicas. A técnica usada nas contagens de *Beijerinckia* foi a de WINOGRADSKY (placas de sílica gel), ligeiramente modificada e já por nós várias vêzes empregada (8).

Os resultados das contagens, como também a umidade do solo na hora da tirada das amostras, constam do Quadro 1.

Em vista das primeiras 4 contagens serem feitas sòmente para as distâncias 0 e 150 cm a análise estatística foi feita em dois grupos. A análise do primeiro grupo (30/5/58 a 5/11/58) mostrou simplesmente uma diferença altamente significativa entre as distâncias 0 e 150 cm, sem qualquer interação. Apresentamos por isto no Quadro 1-A a análise da variância apenas do segundo grupo, isto é, das contagens realizadas em 17/2/59 e 10/5/1959.

QUADRO 1

População de Beijerinckia em distâncias crescentes da cana (N.º de microcolônias/1g de solo sêco, médias de 8 repetições; plantio da cana em 8-4-58, colheita em 2-7-59)

Distância da cana	Número de microcol. de *Beijerinckia*				Umidade do solo	
	0 cm	50 cm	100 cm	150 cm	0 cm (%)	150 cm (%)
30/5/58	41	—	—	18	10,7	11,9
17/7/58	67	—	—	18	7,2	6,4
18/9/58	78	—	—	31	8,8	9,5
5/11/58	87	48	—	27	9,1	8,2
17/2/59	69	22	13	14	3,2	3,5
10/5/59	233	65	28	17	9,9	10,8

[2] Dados preliminares dêste experimento já foram publicados em trabalho anterior (9).

QUADRO 1-A

Análise da variância

Influência	G.L.	Q.M.	F
Parcelas	31	24 143	
Repetições	7	31 913	2,02 +++
Efeito linear	1	148 867	9,46 +++
Efeito quadrático	1	42 436	2,69 +++
Efeito cúbico	1	3 471	—
Êrro (a)	21	15 728	
Sub-parcelas	63	20 723	
Parcelas	31	24 143	
Épocas	1	50 850	3,53 +++
Épocas × distâncias	3	21 826	1,51
Êrro (b)	28	14 392	

Os resultados da contagem de *Beijerinckia* à diversas distâncias do milho podem ser vistos no Quadro 1-B.

QUADRO 1-B

Influência do milho na população de Beijerinckia no solo (N.º de microcolônias/1g de solo sêco, médias de 8 repetições)

Distâncias do milho	0 cm	50 cm	150 cm
11/1/1959	36	39	47

O milho, na época desta contagem, tinha 8 semanas de idade.

2 — EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO SÔBRE A INFLUÊNCIA DAS FÔLHAS E DO CÔLMO DA CANA

Admitindo a possibilidade de haver uma influência da folhagem e do côlmo da cana-de-açúcar no desenvolvimento de *Beijerinckia* no solo, através de substâncias excretadas, e levadas ao solo pelas águas das chuvas, instalamos um experimento em casa de vegetação. Neste, tomamos dois solos diferentes sendo o primeiro (solo 1) um solo arenoso pertencente a série Ecologia e o segundo (solo 2) um solo areno-argiloso pertencente a série Itaguaí. As características dos dois solos foram descritas por Mendes *et alii* (15). Distribuimos 3,5 kg do solo 1 e 2,8 kg do solo 2 em potes de Mitscherlich de modo a termos 12 potes de cada solo, sendo 4 destinados a receberem as águas de lavagem das fôlhas, 4 a receberem águas de lavagem dos colmos e os 4 restantes para receberem apenas água destilada. Em todos os casos o volume de líquido por pote, foi sempre idêntico. Neste experimento, canas retiradas do campo foram lavadas

(4 a 6 de cada vez) durante dias seguidos usando-se uma calha inclinada e coberta com tecido plástico, onde se depositava a planta. Na lavagem empregou-se um aspersor de jato fino. Usamos diàriamente 5 litros de água destilada para a lavagem das fôlhas e 5 para a dos colmos. As águas de lavagem eram recolhidas colocando-se meio litro em cada pote.

Foram tomadas amostras das águas de lavagem, para a determinação de matéria orgânica, a qual foi obtida, multiplicando-se por 2,4 (fator calculado da percentagem de carbono num dissacarídeo) o teor de carbono dosado por uma solução de bicromato de potássio. Os resultados obtidos foram, em média, os seguintes:

Água de lavagem das fôlhas (sem filtrar)	4 mg/100 ml
Água de lavagem das fôlhas, filtrada	3 mg/100 ml
Água de lavagem dos colmos (sem filtrar)	10 mg/100 ml
Água de lavagem dos colmos, filtrada	5 mg/100 ml

O solo de todos os postes foi inoculado com *Beijerinckia* no início do experimento. As microcolônias desta bactéria foram posteriormente contadas, 18 e 41 dias após a instalação do experimento, quando o volume total de água (de lavagem ou destilada) recebido por pote atingia respectivamente 5,5 litros e 9,5 litros. As amostras de solo para estas contagens foram tiradas, abrangendo o solo até 60 mm de profundidade. Os resultados destas contagens podem ser vistos no Quadro 2.

QUADRO 2

Influência da água de lavagem da cana no n.º de Beijerinckia (N.º de microcolônias/1g de solo sêco, médias de 4 repetições)

	18 dias após a instalação do experimento			41 dias após a instalação do experimento		
	solo 1	solo 2	média	solo 1	solo 2	média
Água destilada.....	1 502	1 997	1 749	411	402	406
Água de lavagem das fôlhas	2 172	2 180	2 176	533	432	482
Água de lavagem dos colmos.....	2 880	2 632	2 756	1 220	695	957
Diferença mínima significativa.....			397			113

Supondo que a matéria orgânica contida nas águas de lavagem poderia ser retida na superfície do solo e ter sua ação sòmente nela, analisamos separadamente na contagem realizada 41 dias após a instalação do experimento, amostras superficiais (0 a 3 mm) e mais profundas (3 a 60 mm). Os resultados destas contagens como os aumentos percentuais sôbre as testemunhas são apresentados no Quadro 3.

QUADRO 3

Efeito da água de lavagem da cana em duas profundidades (N.º de microcolônias de Beijerinckia/1g de solo, médias de 4 repetições)

	Profundidade: 0–3 mm		Profundidade: 3–60mm	
	Número de microcolônias	Aumento sôbre a testemunha (%)	Número de microcolônias	Aumento sôbre a testemunha (%)
Solo 1, água destilada	985	100	411	100
Solo 1, água de lavagem das fôlhas	1 408	143	533	129
Solo 1, água de lavagem dos colmos	2 315	176	1 220	296
Solo 2, água destilada	1 638	100	402	100
Solo 2, água de lavagem das fôlhas	1 487	90	432	107
Solo 2, água de lavagem dos colmos	2 512	153	695	172

Ainda na amostragem efetuada 41 dias após a instalação do experimento determinamos os números de fungos e bactérias aeróbias em geral nas amostras retiradas à profundidade de 3 a 60 mm. Usámos o método de placas com agar albuminado com uma diluição de 1:10.000. Os resultados destas contagens podem ser vistos no Quadro 4.

QUADRO 4

Efeitos da água de lavagem da cana no número de bactérias aeróbias e fungos do solo (N.º/1g de solo sêco, médias de 4 repetições)

	Bactérias × 1 000		Fungos × 1 000	
	Solo 1	Solo 2	Solo 1	Solo 2
Água destilada	670	3 500	24	65
Água de lavagem das fôlhas	4 060	4 110	42	60
Água de lavagem dos colmos	6 460	3 790	103	42

3 — EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO SÔBRE A INFLUÊNCIA DA RAÍZ

Paralelamente ao experimento anterior, procurando ver a influência da raíz da cana-de-açúcar no desenvolvimento das bactérias do gênero *Beijerinckia*, sem possibilidade de interferência de águas das chuvas (águas de lavagem) ou resíduos das partes aéreas, plantámos canas em vasos contendo solo arenoso (o solo 1 mencionado no experimento 2), adubado com PK e elementos menores e inoculado com *Beijerinckia*. Como testemunhas usamos outros 3 vasos, tratados de modo idêntico, mas sem plantio de cana. As contagens realizadas em amostras de solos após ter o vegetal 2 e 3 meses de idade, forneceram os resultados do Quadro 5.

QUADRO 5

Influência da raíz da cana no desenvolvimento de Beijerinckia (N.º de microcolônias/1g de solo sêco, médias de 6 repetições)

	2 meses após o plantio da cana	3 meses após o plantio da cana	Média
Vasos com cana-de-açúcar	2 604	1 819	2 211
Vasos sem cana-de-açúcar	2 045	911	1 478
Diferença mínima significativa			724

4 – EXPERIMENTO EM CASA DE VEGETAÇÃO SÔBRE O EFEITO DA COBERTURA MORTA (MULCH)

Procuramos neste experimento, verificar a influência dos resíduos da cana, como cobertura morta (mulch), no desenvolvimento de *Beijerinckia* no solo, e compará-la com outras coberturas.

Empregamos solo arenoso (o solo 1 mencionado no experimento 2) adubado com PK e elementos menores e inoculado com *Beijerinckia*. Usamos pequenos vasos de barro contendo 1 kg de solo coberto com 60 g do material da cobertura, cortado em fragmentos de 1 cm de comprimento. Os tratamentos executados em 4 repetições constaram de: Cobertura de fôlhas de cana-de-açúcar; cobertura de ramos e fôlhas de leguminosa (*Indigofera* sp.); cobertura de capim (*Imperata* sp.); e testemunha sem cobertura.

Os vasos foram molhados duas vêzes por dia, de modo a se manter o solo e a cobertura sempre úmidos.

As determinações dos números de microcolônias de *Beijerinckia* efetuadas 16 e 36 dias após a instalação do experimento pelo método citado no experimento 1, mostraram os resultados apresentados no Quadro 6.

QUADRO 6

Influência da cobertura morta no desenvolvimento de Beijerinkia (N.º de microcolônias/1g de solo séco, médias de 4 repetições)

	16 dias após a instalação do experimento	36 dias após a instalação do experimento	Média
Cobertura de cana-de-açúcar	2 426	2 338	2 377
Cobertura de leguminosa	1 433	2 390	1 911
Cobertura de capim	2 853	2 215	2 534
Testemunha sem cobertura	1 027	1 145	1 086
Diferença mínima significativa			577

5 – ENSAIO DE LABORATÓRIO SÔBRE O EFEITO DOS RESÍDUOS INCORPORADOS AO SOLO

Paralelamente ao experimento anterior, procuramos ver o efeito dos resíduos da cana-de-açúcar incorporados ao solo, sôbre a fixação de nitrogênio atmosférico,

pelas bactérias do gênero *Beijerinckia*. O ensaio foi executado com 6 repetições, em placas de petrí com solo arenoso (solo 1 mencionado no experimento 2) e 5% de resíduos a serem estudados. Êstes foram préviamente sêcos e moidos e depois misturados ao solo. Os tratamentos foram os seguintes: Fôlhas de cana de açúcar; folhas de milho maduro; sacarose (aqui usou-se 2 e não 5%); testemunha sem adição de matéria orgânica.

Cada tratamento foi feito com e sem inoculação de *Beijerinckia*. Os solos foram saturados de umidade e colocados em câmara úmida, durante um mês, em dessecador. Êste último foi aberto em dias alternados para arejamento sendo adicionada água, quando necessário. Finalmente determinou-se o teor de nitrogênio total, pelo método de Kjeldahl, tendo-se encontrado os resultados do Quadro 7.

QUADRO 7

Fixação de nitrogênio atmosférico por Beijerinckia com diversos materiais orgânicos, incorporados ao solo (Gramas de N/100g de solo sêco, médias de 6 repetições)

	Com *Beijerinckia*	Sem *Beijerinckia*	Diferença	Análise da variância F.	mg N fixado/1g matéria orgânica
Cana-de-açúcar	0,1020	0,0908	0,0112	9.22 +	2,28
Milho	0,0814	0,0659	0,0155	10,57 +	3,10
Sacarose	0,0530	0,0406	0,0124	15,03 +	6,20
Testemunha	0,0340	0,0385	—	—	—

DISCUSSÃO

Inicialmente é interessante observar, que houve uma influência favorável, de tôdas as partes da planta viva, no desenvolvimento de *Beijerinckia*. Se houvesse influência de uma parte apenas, digamos, das raízes, poderíamos pensar numa ação hormonal ou pelo menos específica. Mas os resultados obtidos levam-nos a supôr que a sacarose seja responsável pelo que observamos. Realmente, das diversas substâncias orgânicas experimentadas, a sacarose tem mostrado ser uma das melhores, para o desenvolvimento de *Beijerinckia*. É provável que êste carboidrato, embora em doses pequenas sendo elas contínuas, tal como aconteceu com *Azotobacter* como mostrou o experimento de KOCH e SEYDL (13).

As contagens de *Beijerinckia* feitas à diversas distâncias da cana (Quadro 1) mostraram uma relação linear entre o desenvolvimento da bactéria e as citadas distâncias (Quadro 1-A). O efeito quadrático significativo (Quadro 1-A), parece indicar uma influência grande do côlmo, através das águas de lavagem, efeito êste também verificado no experimento 2.

Sendo muito próximos os valores do teor de água do solo a diversas distâncias da touceira, não se pode atribuir à umidade os efeitos encontrados (Quadro 1). Os baixos valores de umidade das amostras tiradas em 17/2/1959 parecem responsáveis pelos números relativamente pequenos de microcolônias encontradas nas referidas amostras, em qualquer distância da touceira.

Convém notar que a cana teve uma influência positiva no desenvolvimento de *Beijerinckia* durante todo o ciclo vegetativo, influência que se tornou muito mais acentuada na maturação. Trabalhos sôbre o efeito das plantas no desenvolvimento de *Azotobacter,* têm mostrado uma influência ora positiva, ora negativa dependendo do ciclo vegetativo (16,23).

Como se pode verificar pelos resultados das contagens efetuadas do mesmo modo em milho, que foi a planta por nós tomada para comparação com a cana, não se observou qualquer influência daquele vegetal, sôbre o desenvolvimento de *Beijerinckia*. Não foi feliz a nossa escolha para a comparação acima, pelo fato de já ter sido observada certa ação inibidora do milho sôbre o desenvolvimento de *Azotobacter* (19).

Quanto ao nosso segundo erperimento, é interessante observar que, ao procurarmos trabalhos sôbre influência de plantas no desenvolvimento de microorganismos, só encontramos citações relativas às raízes (3). Entretanto, como se pode observar nos resultados do Quadro 2, verificamos haver no caso da cana de açúcar uma influência positiva das partes aéreas através das águas de lavagem sôbre o desenvolvimento de microorganismos. O côlmo teve efeito mais acentuado que a fôlha, convindo entretanto lembrar, que tal verificação foi feita com canas pràticamente maduras, e portanto em fase do ciclo onde é mais elevada a concentração da sacarose, na parte vegetal em consideração.

Seria interessante mencionar que, após concentrar a pressão reduzida às águas de lavagem das fôlhas e do côlmo, fizemos nas mesmas o teste de Molisch para carboidratos solúveis, tendo encontrado resultado positivo. Após hidrólise e posterior neutralização das citadas águas, determinámos a sacarose, ou melhor, os carboidratos solúveis por meio do licor de Fehling. Esta determinação forneceu resultados variáveis mas que nos permitiram concluir que mais do que 50% da matéria orgânica solúvel é constituida de carboidratos.

Devemos ainda mencionar que trabalhos anteriores efetuados neste Instituto (14) com as águas de lavagem de milho, mostraram ser razoável o teor de matéria orgânica nas mesmas.

Havíamos suposto a possibilidade de, no solo 2 (areno-argiloso) serem as substâncias contidas nas águas de lavagem, retidas na superfície, o que entretanto não se deu, a julgar pelo número de *Beijerinckia* em relação às testemunhas, determinado a duas profundidades (Quadro 3).

Em condições naturais de campo, evidentemente, as chuvas ou irrigações têm o efeito de lavagem que acabamos de expor. E note-se que os volumes de água usados em nosso experimento não são absurdos, podendo ser comparados a precipitações comuns. A água aplicada nos vasos, por dia, correspondeu a uma chuva de 28 mm.

O terceiro experimento veio mostrar o que já seria previsível diante de experimentos anteriores de diversos autores (2, 3, 16, 23) sôbre a influência da rizósfera, isto é, um efeito positivo das partes subterrâneas da cana de açúcar no desenvolvimento de *Beijerinckia* (Quadro 5).

Freqüentemente se admite uma influência positiva da cobertura morta (mulch), sôbre o desenvolvimento dos microorganismos, através da umidade. Aliás, como já vimos em trabalho anterior no caso de *Beijerinckia* (7), o teor de água do solo deve, em muitos casos, ser um fator limitante do crescimento. No quarto ensaio procuramos, eliminando o efeito da umidade, estudar aquêle devido ao tipo da cobertura morta (mulch). Os resultados mostrados no Quadro 6 indicam que tanto a cana como a outra gramínea empregada, tiveram maior efeito do que a leguminosa no desenvolvimento de *Beijerinckia*. Êste resultado pode ser fàcilmente compreendido, se nos lembrarmos que a bactéria em estudo fixa o nitrogênio atmosférico e que a relação C/N nas leguminosas, sendo muito menor, favorece a competição de outros microorganismos, o que não sucede de modo tão acentuado com as gramíneas.

Seria interessante verificar o teor de nitrogênio fixado nos nossos experimentos já citados. Entretanto, esta medida é bastante difícil. Procuramos, então, ainda que em laboratório e portanto fugindo muito das condições naturais, apenas ter uma idéia, grosseira que fôsse das quantidades de nitrogênio que poderiam ser fixadas. Os resultados apresentados no Quadro 7 mostram que foram fixadas 2,3 mg de N por grama de fôlha de cana sêca, o que corresponde a 2,3 kg por tonelada de palhiço. Admitindo que se adiciona ao solo 20 toneladas de palhiço sêco de cana por hectare após cada colheita (20), pode-se verificar a importância que pode adquirir tal palhiço. Em trabalhos futuros, procuraremos determinar o melhor manejo do palhiço para que se consiga maiores quantidades de nitrogênio fixado.

O que observamos nestes diversos experimentos justifica plenamente a abundância de *Beijerinckia* nos solos dos canaviais, já anteriormente verificada (9). Talvez nos resultados aqui expostos também encontremos uma explicação para o que dissemos na introdução, sôbre a pouca influência dos adubos nitrogenados no cultivo da cana de açúcar, já observada em vários trabalhos (1, 11, 17, 18).

CONCLUSÕES

1. A população de *Beijerinckia* no solo aumentou linearmente ao decrescer a distância da touceira de cana. Isto não aconteceu com o milho.

2. As raízes da cana mostraram influência favorável no desenvolvimento de *Beijerinckia*.

3. Tanto as fôlhas como o côlmo, especialmente êste último, tiveram influência favorável na população de *Beijerinckia* do solo, através das substâncias dêles oriundas levadas ao solo pelas águas de lavagem.

4. A cobertura morta, especialmente de plantas pobres em nitrogênio como fôlhas de cana e da outra gramínea empregada em nosso experimento favoreceu o desenvolvimento das bactérias do gênero *Beijerinckia*.

5. A quantidade de nitrogênio fixada em laboratório pelas bactérias do gênero *Beijerinckia* foi aproximadamente de 2,3 mg de N por grama de fôlha da cana (sêca ao ar), o que equivale a 2,3 kg por tonelada de palhiço.

RESUMO

Estudos feitos com solos de diversos estados do Brasil, mostraram que uma população abundante de bactérias do gênero *Beijerinckia* Derx, ocorria pràticamente em tôdas as áreas plantadas com cana de açúcar.

O presente trabalho foi executado, com o fim de verificar as possíveis causas da preferência da bactéria em estudo pelo citado vegetal. Foram feitos sôbre o assunto diversos experimentos, nos quais procurou-se, separadamente, estudar o efeito das diversas partes da planta:

1 — Experimento de campo, para verificar o efeito da planta viva. Foram feitas contagens de *Beijerinckia* em amostras de solos, tiradas a diversas distâncias das touceiras de cana. Comparou-se os resultados com aquêles obtidos em amostras de solos plantados com milho e tiradas nas mesmas condições.

2 — Experimento de potes para verificação da influência das fôlhas e colmos, no qual aplicou-se repetidamente a dois solos diferentes, as águas de lavagem daquelas partes vegetais. Fez-se periòdicamente contagens de *Beijerinckia* nos solos dos potes.

3 — Experimento de potes, em casa de vegetação, para ver a influência isolada das raízes, já que nestas condições não haviam possíveis influências das chuvas, levando ao solo material proveniente das partes aéreas.

4 — Experimento de potes, em casa de vegetação, no qual se procurou o efeito das fôlhas de cana como cobertura morta com fôlhas de outra gramínea e uma leguminosa, sôbre a população de *Beijerinckia*.

5 — Ensaio de laboratório, no qual se procurou determinar o nitrogênio atmosférico fixado pelas bactérias do gênero *Beijerinckia*, usando fôlhas de cana como fonte de matéria orgânica.

Os resultados obtidos, podem ser resumidos do seguinte modo:

a) — A população de *Beijerinckia* no solo aumentou linearmente ao decrescer a distância da touceira da cana. Êste fato não foi observado no caso do milho.

b) — As raízes da cana mostraram influência favorável no desenvolvimento de *Beijerinckia* no solo.

c) — Tanto as fôlhas como o côlmo, tiveram influência na população de *Beijerinckia*, através das substâncias dêles oriundas, levadas ao solo pelas águas de lavagem.

d) — A cobertura morta, especialmente de plantas pobres em nitrogênio como fôlhas da cana e da outra gramínea empregada, favoreceu o desenvolvimento das bactérias do gênero *Beijerinckia*.

e) — A quantidade de nitrogênio fixado no solo, em laboratório, pelas bactérias do gênero *Beijerinckia* foi aproximadamente de 2,3 mg de N por grama de fôlhas de cana (sêca ao ar), o que equivale a 2,3 kg por tonelada de palhiço.

SUMMARY

Recent studies, about the occurrence of nitrogen fixing bacteria in several Brazilian States, have shown a very abundant population of genus *Beijerinckia* Derx in every soil planted with sugar cane for more than one year.

This paper presents a study of the possible reasons for the preference of this bacteria for the cane soils. Several experiments were conducted to examine separately the influence of the different parts of the sugar cane plant on *Beijerinckia* occurrence.

The influence of the whole living plant was studied in a field experiment, where soil samples were taken at different distances from the cane plant. During the whole vegetative cycle, a favorable influence of the sugar cane plant on the number of *Beijerinckia* in the soil was observed. This influence decreased with the distance of 0, 50, 100 and 150 cm. For comparison soil samples were taken, under the same conditions, and also on different distances from corn plants. No influence of the corn plant on *Beijerinckia* occurrence was observed.

The influence of substances secreted by the leaves or by the stem, which may be washed into the soil by the rain water, was studied in a greenhouse experiment. In this experiment the wash water of sugar cane stems and leaves was applied, during 41 days, to two different soils. Countings of *Beijerinckia* in the soils showed an increase of the number of this bacteria in the pots treated with wash water of the stems as well as in those treated with wash water of the leaves.

The influence of the sugar cane roots was studied in a greenhouse experiment under controlled conditions, where the possibility was excluded that the rain water washes into the soil material from the above ground part of the plant. A favorable influence of the sugar cane roots on the *Beijerinckia* development cound be observed already two and three months after planting the sugar cane.

The influence of the sugar cane trash as mulch cover was studied in another greenhouse experiment. Pots with a sandy soil were covered with sugar cane leaves, with leaves of another graminea and with leaves of a legume and maintained always saturated with water. An increase of the number of *Beijerinckia* was observed already during the first month, especially in the pots covered with plants poor in nitrogen as the sugar cane and the other graminea.

The nitrogen fixing capacity of *Beijerinckia* in the soil was determined in a laboratory experiment. Ground sugar cane leaves, corn leaves and sucrose were used as energy supply. The amount of atmospheric nitrogen fixed was 2,3 mg of N per gram of sugar cane leaf. This amount is comparable to 2,3 kg N per ton of sugar cane trash.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo, R.A., Araujo, W.A. & Peloso, E.J.M., 1957, Adubação mineral da cana-de-açúcar na região da mata de Minas Gerais. *VI Congr. Brasil. Cien. Solo, Salvador* (mimeogr.).

2. Bukatsch, F. & Heitzer, J., 1952, Beitraege zur Kenntnis der Physiologie von Azotobacter. *Arch. Microbiol.*, 17:79-96.
3. Clark, F.E., 1948, Recovery of Azotobacter from the rhizosphere. *Soil Sci.*, 66:193-202.
4. Clark, F.E., 1949, Soil microorganisms and plant growth. *Adv. Agron.*, 1:241.
5. Derx, H.G., 1950, Beijerinckia a new genus of N-fixing bacteria occorring in tropical soils. *Proc. R. Neth. Acad. Sci.*, 53:140-147.
6. Derx, H.G., 1954, Les causes de la distribution geographique limité des Beijerinckia. *V Int. Congr. Microbiol.*, Roma, 6:354-355.
7. Döbereiner, J. & Alvahydo, R., 1959, Influência da umidade do solo na população de Beijerinckia Derx. *I Reunião Soc. Brasil. Microbiol.*, Salvador. *Rev. Brasil. Microbiol.* (no prelo).
8. Döbereiner, J., 1959, Sôbre a ocorrência de *Beijerinckia* em alguns estados do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (2):151-160.
9. Döbereiner, J., 1959, Influência da cana-de-açúcar na população de *Beijerinckia* no solo. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (3):251-258.
10. Dommergues, Y., 1953, Note précisant la biologie de *l'Azotobacter indicum* ainsi que la repartition a Madagascar. *Mem. Inst. Sci. Madagascar*, D 5:327-335.
11. Gargantini, H., Alvarez, R., Catani, R.A. & Gallo, J., 1957, Restauração do solo para a cultura de cana-de-açúcar. *VI Congr. Brasil. Cien. Solo*, Salvador (mimiogr.).
12. Kluyver, A.J. & Becking, J.H., 1954, Some observations on the nitrogen fixing bacteria of the genus Beijerinckia Derx. *Ann. Acad. Sci. Fennicae*, A 60:367-380.
13. Koch, H. & Seydl, H., 1911, Refer. em Graig, W. & Girand, F., 1927, *Intern. Sugar J.*, 29:420:
14. Macedo, P.T., Faria, H.V., Paixão, J.C., Alvahydo, R. & Lemos, P.O.C., 1958, Perdas de elementos nutritivos por lavagem das partes aéreas das plantas. *Comun. Técn. I.E.E.A.*, 6:1-14.
15. Mendes, W., Lemos, P.O.C., Lemos, B.C., Carvalho, R.G.O. & Rosenburg, R.J., 1954, Contribuição ao mapeamento em séries dos solos do município de Itaguaí. Bol. n.º 12 do I.E.E.A., Rio de Janeiro, 53 p.
16. Pantos, G., 1956, Qualité physiologique des espèces des bacteries dominant dans la rhizosphére du blé pendent de differentes periodes de development de la plante et leur effet sur la plante. *VI Congr. Intern. Sci. Sol.*, Paris, C:237-241.
17. Pimentel Gomes, F., 1957, A adubação da cana-de-açúcar em Pernambuco e Alagoas. *VI Congr. Brasil. Cien. Solo*, Salvador (mimiogr.).
18. Pinto Neto, J.F.C., Sampaio, J.V., Souza, R.F. & Marques, E.S., 1957, Experimento de adubação de cana no reconcavo da Bahia. *VI Congr. Brasil. Cien. Solo*, Salvador (mimiogr.).
19. Pochon, J. & Barjac, H., 1958, Interaction entre la croissance des Azotobacter et celles du mais. *Ann. Inst. Pasteur*, 94:419-427.
20. Sammuels, C., Lugo Lopes, M.A. & Landron, P., 1952, Influence of handling sugar cane trash on yields and soil properties. *Soil Sci.*, 74:207-215.
21. Tchan, Y.T., 1953, Studies on N-fixing bacteria V: Presence of Beijerinckia in northern Australia and geographic distribution. *Proc. Soc. N.S. Wales*, 78:171-178.
22. Thornton, H.G. & Meiklejohn, J., 1957, Interactions of plants with the microflora. *Ann. Rev. Microbiol.*, 11:139-141.
23. Ziemiecka, M. & Maliszevska, W., 1956, L'ocurrence des Azotobacter dans la rizosphere des differentes plantes et leur relation mutuelle. *VI Congr. Intern. Sci. Sol.*, Paris, C:367-370.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 413-419
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

NOTAS SÔBRE O CONSUMO DE OXIGÊNIO DO CAMARÃO "SOSSÊGO", "MACROBRACHIUM JELSKII" (MIERS, 1877) CHACE & HOLTHUIS, 1948[1]

JOSÉ ALBERTO MAGALHÃES BASTOS e MELQUÍADES PINTO PAIVA
Departamento de Zoologia Agrícola, Escola de Agronomia,
Fortaleza, Ceará

(Com duas figuras no texto)

Torna-se extremamente valioso o conhecimento dos diversos aspectos da biologia dos nossos camarões d'água doce, em virtude da importância que apresentam como forragem e também pelo valor exclusivamente teórico.

Sendo o nordeste brasileiro uma região onde a luta contra as sêcas determina a construção de grande número de barragens para reter as águas provenientes das escassas chuvas caídas, surge imediatamente o problema do povoamento das novas coleções d'água com espécies de peixes de alta expressão comercial.

Em conseqüência, é lógica a necessidade de se procurar um equilíbrio favorável nas relações entre os peixes de regimes alimentares diferentes, tentando-se proteger ao máximo grande parte das populações ictiológicas contra a ação predadora dos seus representantes carnívoros. A "luta pela vida" realiza-se sempre sob o contrôle das condições do próprio meio (LARKIN, 1956). Assim, o predatismo de muitas espécies ictiológicas pode ser transferido para elos inferiores da cadeia alimentar, quando êstes são incluídos dentro de uma comunidade animal, uma vez que os peixes d'água doce apresentam uma falta de especialização nos seus hábitos alimentares, distinguindo-se, uns dos outros, apenas pelas várias proporções utilizadas do estoque comum de alimentos (HARTLEY, 1948).

Consideramos que, no nordeste brasileiro, cabe aos camarões d'água doce o papel de diminuir a luta por alimentos entre as espécies de peixes de valor comercial, o que torna mais produtivas as nossas águas interiores, pois servem, na cadeia alimentar, como elo colocado entre os organismos microscópicos e as espécies de peixes carnívoros.

[1] Recebido para publicação a 22 de julho de 1959.

O conhecimento do consumo de oxigênio por parte dos indivíduos de vida exclusivamente aquática, fornece base científica para a criação e transporte dos mesmos, além de determinar a possibilidade de sobrevivência, em relação a êste fator, nos novos meios em que são colocados, uma vez que, até certo ponto, o metabolismo respiratório pode vir a ser um elemento limitante da distribuição geográfica da espécie. Um dos fatôres a serem considerados na classificação dos "habitats" d'água doce é a concentração do oxigênio (ALLEN, 1956).

No presente trabalho estudamos o consumo de oxigênio por parte do camarão "sossêgo", *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1948.

MATERIAL

Os indivíduos com os quais realizamos êste trabalho foram capturados no açude Amanarí (Maranguape, Ceará, Brasil), em fevereiro de 1956, com rêde de malha muito pequena, na água rasa próxima da margem, a qual sempre apresenta vegetação aquática e detritos vegetais em decomposição.

Segundo o Dr. Alceu Lemos de Castro (Museu Nacional, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, D.F., Brasil), que fez a identificação sistemática, foi esta a primeira constatação da espécie no Brasil, pois a distribuição geográfica até então conhecida, compreendia a costa norte da América do Sul, da Venezuela à Guiana Francêsa. Acreditamos que a introdução de *M. jelskii* no território cearense foi feita juntamente com a de diversas espécies de peixes da bacia amazônica, realizada pelo Serviço de Piscicultura (Fortaleza, Ceará, Brasil), durante os primeiros anos de suas atividades. Entretanto, esta nossa suposição só será confirmada após haver sido constatada a presença da espécie em foco, nas águas interiores da citada bacia potamográfica.

MÉTODO

Usamos 3 aquários de vidro, cada um com capacidade para receber 10.000 cm^3. Cada aquário foi povoado com 60 indivíduos tomados ao acaso, porém todos com perfeita vitalidade. A água dos aquários foi a mesma que havia no vasilhame com os camarões recebidos, depois de ter sido recentemente renovada.

Foram feitas determinações periódicas de oxigênio dissolvido. A temperatura da água, o CO^2 livre e o pH foram medidos no início e no fim da experiência.

Antes de iniciarmos as determinações, em cada aquário já povoado, adicionamos uma camada de vaselina líquida com 8 cm de espessura, para evitar o contato da água com o ar.

As coletas das amostras para determinação do oxigênio dissolvido, o CO^2 livre e do pH da água, foram realizadas com o máximo cuidado, com auxílio

de sifões de borracha. As medidas da temperatura da água foram tomadas com iguais termômetros de mercúrio, graduados até décimos de graus centígrados, um para cada aquário, os quais permaneceram mergulhados n'água durante todo o tempo das observações de laboratório. O registro da pressão atmosférica foi obtido com um barógrafo estacionário, marca Lambrecht, com rotação para 7 dias.

Adotamos os seguintes métodos de análise: a) pH — na determinação do pH usamos o método colorimétrico, com padrões W. H. Taylor & Co., que dão aproximação de 0,2; b) CO^2 livre — fizemos titulações com solução de N/44 de Na^2CO^3, segundo o U.S. Dept. Agriculture; c) oxigênio dissolvido — empregamos o processo de Winkler, e para obtermos maior aproximação, nos servimos de uma microburêta.

Deu-se como terminada a experiência quando em cada aquário havia 50% de indivíduos já mortos. O pêso total dos camarões, por aquário, foi medido após o encerramento das atividades experimentais.

Na tabela I se encontram todos os dados que servem de fundamento ao presente trabalho.

DISCUSSÃO

Os animais aquáticos, no tocante ao consumo de oxigênio, podem ser classificados em dois grupos: a) os que apresentam regulação no metabolismo respiratório, permitindo o consumo de iguais quantidades de oxigênio dissolvido por iguais espaços de tempo, independentemente da quantidade disponível do gás; b) os que possuem a capacidade de adaptar o mecanismo respiratório, de modo que o consumo de oxigênio dissolvido varia proporcionalmente com a quantidade do mesmo no próprio meio (Weel, Randall & Takata, 1954).

Os camarões usados neste experimento não se enquadraram, perfeitamente, em nenhum dos grupos acima referidos. Durante a primeira hora, continuaram respirando como se estivessem em condições normais de vida. Houve acentuada adaptação respiratória durante a segunda hora e, no tempo correspondente à terceira hora, tentaram estabelecer a regulação respiratória. A partir de então, verificou-se nova adaptação respiratória, inìcialmente bastante pronunciada, para depois se processar com menor intensidade (fig. 1).

O comportamento dos camarões variou com as diferentes fases do experimento. No comêço, não notamos diferença em relação às condições normais de vida. Depois, correspondendo ao período da primeira adaptação respiratória, observou-se notável diminuição dos movimentos, ficando os camarões como que imobilizados no fundo dos aquários. Em seguida, houve uma mudança brusca no comportamento, uma vez que os indivíduos aceleraram os movimentos, principalmente dos escafognatitos, e procuraram insistentemente a superfície da água, penetrando mesmo na camada de vaselina líquida. Logo após à tentativa

TABELA I

Dados sôbre o consumo de oxigênio do camarão "sossêgo", Macrobrachium jelskii (Miers, 1877)
Chace & Holthuis, 1948

Aquário	Resistência em minutos	Hora	Temperatura d'água em °C		pH da água		CO_2 livre em ppm		Pressão atmosférica em mm de Hg		Peso em g dos camarões			Oxigênio dissolvido		Volume d'água em cm^3	Oxigênio consumido por litro d'água		Total de oxigênio consumido		Consumo de oxigênio por hg animal/hora		Mortalidade	
			inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final	total	média		em ppm	em cm^3 por litro		em mg	em cm^3	em mg	em cm^3	em mg	em cm^3	após quantas horas	em %
A	540	10 00	29,00	28,00	7,2	6,5	4,25	11,25	760	760	11,300	0,188		1,66	3, 6	8 500									
		11 00												5,18	3,44	6 810	1,18	0,87	8,07	5,61	711,16	496,16		
		12 00												3,18	2,23	5 380	0,30	0,21	1,61	1,13	142,48	100,00		
		13 00												2,37	1,65	3 970	0 81	0,58	3,18	2,27	281,41	200,89		
		14 30												1,63	1,13	2 460	0,74	0,51	1,80	1,28	107,08	75,22	2	3,33
		19 00												0,15	0,10	1 000	1,48	1,03	1,48	1,03	30,21	21,05	30	50,00
B	540	10 00	29,00	28,00	7,2	6,6	4,0	9,00	760	760	10 070	0,167		5,11	3,78	8 500									
		11 00												3,85	2,80	6 810	1,56	1,09	10,67	7,46	1061,09	742,28		
		12 00												3,70	2,50	5 380	0,15	0,10	0,81	0,54	80,60	53,73		
		13 00												2,52	1,76	3 970	1,18	0,83	4,63	3, 5	460,09	333,38		
		14 30												1,63	1,13	2 460	0,80	0,61	2,19	1,55	145,57	103,49	1	1,66
		18 30												0,00	0,00	1 000	1,63	1,13	1,63	1,13	11,49	38,33	30	50,00
C	600	10 00	29,00	28,00	7,2	6,5	3,75	9,75	760	760	11,970	0,199		6,00	1,70	8 500									
		11 00												4,67	3,26	6 810	1,33	0,91	9,10	6,43	760,23	537,18		
		12 00												4,20	2,95	5 380	0,45	0,31	2,42	1,67	202,17	139,57		
		13 00												3,18	2, 3	3 970	1,04	0,73	4,08	2,84	340,85	235,59		
		14 30												2,00	1,40	2 460	1,18	0,83	2,90	2,04	161,34	113,07	6	10,00
		20 00												0,30	0,21	1 000	1,70	1,19	1,70	1,19	28,77	20,17	30	50,00

de estabelecer a regulação respiratória, os camarões voltaram a permanecer no fundo dos aquários, em quase completa imobilização, até que demos por finda a nossa experiência.

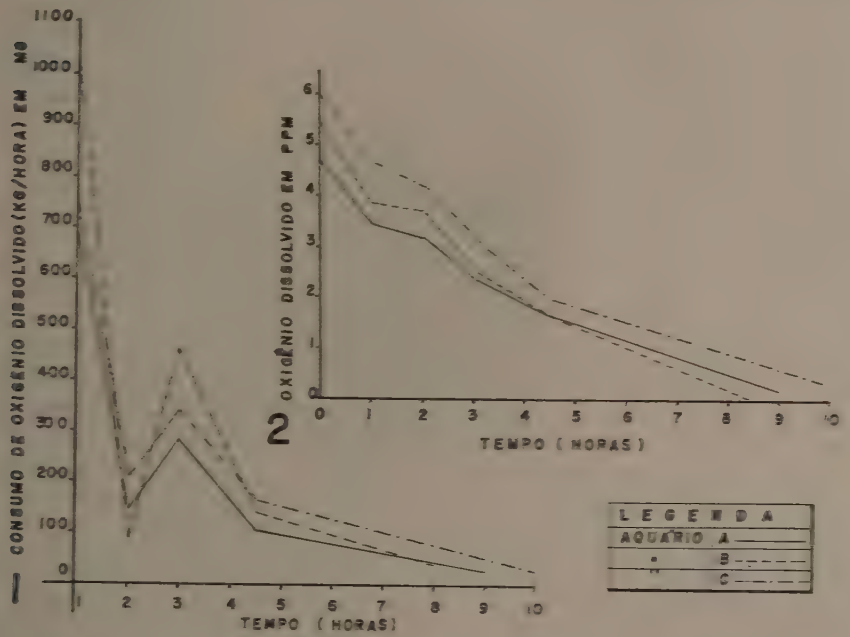


Fig. 1 — Consumo de oxigênio do camarão "sossêgo" *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1948. Fig. 2 — Oxigênio dissolvido na água de aquários povoados com o camarão "sossêgo".

Sabemos, por observação própria, que os camarões da espécie em estudo, quando no seu "habitat", às vêzes, apresentam uma impressionante inquietação, a qual se caracteriza por saltos para fora d'água, embora esta permaneça em absoluta calma. Possìvelmente, poderemos explicar o fato mencionado, tomando por base o comportamento dos mesmos camarões, constatado no curso de nossas pesquisas de laboratório. A inquietação referida deve surgir quando o teor de oxigênio dissolvido decresce progressivamente e o consumo do gás tende para um máximo de segunda ordem, o que denota uma tentativa de estabelecimento da regulação respiratória. Há escassez ou mesmo ausência de oxigênio dissolvido no hipolimnion das águas represadas no nordeste brasileiro, de modo que êsse se torna inabitável para os peixes e demais organismos aquáticos que requerem oxigênio dissolvido, o mesmo não se verificando em relação ao epilimnion (WRIGHT, 1938). Durante o período de tentativas para o estabelecimento da regulação respiratória, em laboratório, os camarões procuraram sempre permanecer próximos da superfície da água, fugindo das camadas mais profundas, usando o processo que deve ser utilizado na natureza para se livrarem de más condições surgidas no hipolimnion. Na natureza, os camarões se tornam inquie-

tos, saltando para fora d'água, nas horas de elevada temperatura, justamente quando se desprende o oxigênio que estava dissolvido, em virtude do aquecimento da água. Em virtude do exposto, supomos que os camarões da espécie em estudo, quando no meio atmosférico, abrem as câmaras branquiais com a finalidade de dissolver o oxigênio atmosférico na água que recobre as brânquias.

Após 510 minutos do início da experiência, 50% dos animais do aquário *B* ainda permaneciam vivos, quando o método usado para dosagem do oxigênio dissolvido não mais acusava a presença dêste na água. No aquário *A*, após 540 minutos do início da experiência, 50% dos animais ainda estavam vivos, quando a água continha apenas 0,15 ppm de oxigênio dissolvido. No aquário *C*, após 600 minutos do início da experiência, 50% dos animais restavam vivos, quando a água apresentava 0,30 ppm de oxigênio dissolvido. Conclui-se que os indivíduos da espécie *M. jelskii* são capazes de suportar condições de quase ausência de oxigênio dissolvido no meio em que se encontram.

A mortalidade durante os trabalhos foi a seguinte: 1,66% no aquário *B*, quando a água possuia 1,63 ppm de oxigênio dissolvido; 3,33% no aquário *A*, quando a água possuia 1,63 ppm de oxigênio dissolvido; 10,00% no aquário *C*, quando havia 2,00 ppm de oxigênio dissolvido na água.

Houve relação entre o pêso médio dos camarões, a duração da experiência e a percentagem da mortalidade observada. Para o menor pêso médio correspondeu a menor duração da experiência e a menor mortalidade durante esta.

O pH da água usada acusou um valor inicial igual a 7,2 e valores finais diferentes, tais como 6,5 nos aquários *A* e *C* e 6,6 no aquário *B*. Os valores do CO^2 livre, em ppm, obtidos no início e no fim da experiência, foram: 4,25 e 11,25 para o aquário *A;* 4,00 e 9,00 para o aquário *B;* 3,75 e 9,75 para o aquário *C*. Como se esperava, durante a experiência aumentou a concentração do ion hidrogênio, em virtude da dissolução maior de CO^2.

Como o teor de oxigênio dissolvido decresceu sucessivamente, podemos concluir que *M. jelskii* não reverte oxigênio para o meio ambiente (fig. 2).

Durante a pesquisa em laboratório, a pressão atmosférica se manteve uniforme e igual a 760 mm de Hg, enquanto a temperatura variou de 29°C no início, para 28°C no final.

CONCLUSÕES

a) Os camarões da espécie *M. jelskii,* quando em meio progressivamente carente de oxigênio dissolvido, inicialmente realizam a adaptação respiratória, depois tentam o estabelecimento da regulação respiratória, para finalmente voltarem à adaptação respiratória.

b) Os camarões da espécie *M. jelskii* variam o comportamento de acôrdo com os diferentes mecanismos respiratórios.

c) Os camarões da espécie *M. jelskii* são capazes de suportar condições de quase ausência de oxigênio dissolvido no meio em que se encontram.

d) Os camarões da espécie *M. jelskii* alcançam a mortalidade de 50% quando a água onde vivem atinge, em média, 0,15 ppm de oxigênio dissolvido.

e) Os camarões da espécie *M. jelskii* não são capazes de reverter oxigênio para o meio ambiente.

SUMMARY

The present paper deals with the oxygen consumption by the shrimps "sossêgo", *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) Chace & Holthuis, 1948.

In the introduction, it was shown the importance of the fresh-water shrimps in the biological equilibrium of the northeastern Brazilian reservoirs, having the role of decreasing the competition for food among the fishes of commercial value. The following conclusions were obtained:

a) The shrimps of the species *M. jelskii*, when in an environment progressively in need of dissolved oxygen, firstly they made the respiratory adaptation, after they try to establish the respiratory regulation, and finally they come back to the respiratory adaptation.

b) The shrimps of the species *M. jelskii* change the behavior according to the different respiratory mechanisms.

c) The shrimps of the species *M. jelskii* are able to live almost without dissolved oxygen in the environment.

d) The shrimps of the species *M. jelskii* reach a mortality of 50% when the water where they live has, in average, 0,15 ppm of dissolved oxygen.

e) The shrimps of the species *M. jelskii* are not able to revert oxygen to the environment.

The authors discussed the hypothesis that the shrimps of the species *M. jelskii*, in the natural "habitat", may get oxygen directly from the atmosphere, dissolving it in the water over the gills, when the conditions of the water become impossible for their life.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, K. R., 1956, The classification of freshwater habitats. *Proc. N. Z. Ecol. Soc.*, (3):24-25.

Hartley, P. H. T., 1948, Food and feeding relationships in a community of freshwater fishes. *J. Anim. Ecol.*, 17 (1):1-14.

Larkin, P. A., 1956, Interspecific competition and population control in freshwater fish. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 13 (3):327-342.

Weel, P. B. van, Randall, J. E. & Takata, M., 1954, Observations on the oxygen consumption of certain marine Crustacea. *Pacific Sci.*, 8 (2):209-218, 7 figs.

Wright, S., 1938, Da Física e da Química das águas do Nordeste do Brasil. IV — Condições Químicas. *Bol. Insp. Fed. Obras Contr. Sêc.*, Rio de Janeiro, 10 (1):37-54, 6 ests.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 421-428
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

ESTUDOS SÔBRE A COLORAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS INTESTINAIS. I. MÉTODOS RÁPIDOS QUE EMPREGAM MORDENTES E CORANTES EM UMA ÚNICA SOLUÇÃO[1]

MAURO PEREIRA BARRETTO e HUGO ZAGO FILHO
Faculdade de Medicina, Ribeirão Prêto, S. Paulo

Numerosas tentativas têm sido feitas, principalmente nestes últimos 20 anos, no sentido de desenvolver um método simples e rápido para a coloração de protozoários intestinais. A experiência tem demonstrado que as modificações dos métodos clássicos de coloração pela hematoxilina, visando simplificá-los e torná-los mais rápidos, têm o inconveniente de dar preparações permanentes menos belas e menos ricas em detalhes estruturais. Todavia, vários métodos propostos tem sido considerados como satisfatórios, evidenciando os caracteres morfológicos indispensáveis ao diagnóstico diferencial dos protozoários do tubo digestivo, e, quando usados na rotina, permitindo ao laboratório fornecer mais ràpidamente os resultados dos exames de fezes.

Propuzemo-nos a fazer um estudo comparativo déstes métodos para verificar seus méritos e, no presente trabalho, apresentamos os resultados obtidos com alguns daqueles que permitem a mordençagem e coloração em um só tempo.

Julgamos que um bom método de coloração deva preencher os seguintes requisitos:

1. Dar bom contraste, isto é, corar seletivamente as estruturas nucleares e citoplásmicas indispensáveis para o diagnóstico diferencial.

2. Dar resultados consistentes, isto é, corar com regularidade trofozoítas e cistos, particularmente os cistos de *Entamoeba coli* que são os que se coram com mais dificuldade.

3. Empregar soluções estáveis por longo período, a fim de obviar a necessidade de prepará-las no momento de usar e de rejeitá-las depois de usadas uma única vez. Neste particular, as soluções devem poder permanecer em uso diário, nas baterias de coloração, durante pelo menos uma semana. Daí nossa preferência recair sôbre soluções aquosas, uma vez que a evaporação do álcool é mais rápida e com maior freqüência leva a alterações da composição original

[1] Recebido para publicação a 15 de setembro de 1959.
Trabalho do Departamento de Parasitologia (Diretor: Prof. M. P. Barretto).

daquelas soluções. Demais o risco de secagem dos preparados durante as manipulações é menor.

4. Tanto quanto possível, usar soluções simples, fáceis de preparar e contendo reagentes de fácil remoção, quando isto é necessário, por simples lavagem em água corrente.

5. Empregar o menor número possível de soluções e permitir a menor permanência possível dos preparados nelas. Estes dois requisitos são muitas vêzes antagônicos. Julgamos o primeiro de importância primordial. O emprêgo de menor número de soluções reduz a manipulação dos preparados e a perda de tempo representada pela transferência dêstes de uma solução para outra, perda de tempo esta sempre grande e em geral não computada. Demais, a manipulação dos preparados tem o inconveniente sério de acarretar atrito e, conseqüentemente, riscagem ou desgaste dos esfregaços, para não falarmos do eventual risco de secagem, particularmente nos dias sêcos. Por isto, devemos preferir um método que, embora requeira maior permanência dos preparados nas várias soluções, envolva menor número de etapas.

6. Prescindir da diferenciação ou pelo menos eliminar a necessidade de diferenciação controlada ao microscópio. A diferenciação sob contrôle microscópico constitue um dos maiores óbices aos métodos clássicos de coloração pela hematoxilina, tais como o de Heidenheim ou de Dobell e suas modificações. Esta diferenciação envolve uma grande perda de tempo representada não apenas pelas manipulações dos preparados, com todos os seus inconvenientes, como principalmente pela necessidade de se procurarem os parasitas para controlar a coloração. Tal perda de tempo é tanto maior quanto mais pobre é o material. Por outro lado, a diferenciação a ôlho desarmado, isto é, avaliada pela intensidade da coloração ou tonalidade assumida pelos preparados durante o processo de descoramento, é difícil de ser rigorosamente controlada, requerendo grande tirocínio por parte do laboratorista, a fim de que êste possa decidir sôbre o momento exato de suspender a operação. Isto acontece sobretudo quando, a fim de tornar mais rápido um método, os esfregaços não são hipercorados e se usam soluções mais concentradas do diferenciador. Nestas condições, a diferenciação se opera em segundos, muitas vêzes com 2 ou 3 banhos rápidos no diferenciador e o mais leve descuido conduz a um excessivo descoramento dos preparados. O ideal seria, então, usar uma coloração progressiva que não requeresse posterior diferenciação. Na impossibilidade de se conseguir isto eficientemente, devemos optar por um método em que se obtenha uma "viragem" de côr, de preferência em água corrente.

Tendo presentes êstes requisitos experimentámos, além dos métodos antigos de Mayer (1901), Weigert (1904) e Walker (1908), os mais recentemente aconselhados por Lillie (1942), Ratcliffe & Parkins (1944), Noble (1944), Goldman (1949) e Lawless (1953). Salvo êste último, que usa uma única so-

lução para a fixação e coloração, todos os outros foram empregados em esfregaços fixados pelo líquido de Schaudinn e pela mistura de Bouin-Hollande.

Hemalumen de Mayer — Êste método oferece dupla vantagem: usa uma solução de mordente e corante (laca alumínica da hematoxilina, ou melhor, da hemateína) estável e prescinde da diferenciação no mordente, requerendo, após coloração, uma simples lavagem em água corrente.

Empregamos principalmente o hemalumem ácido, preparado segundo a fórmula que se encontra em LANGERON (1949).

Agua destilada	1000,0 ml
Hematoxilina cristalizada	1,0 g
Iodato de potássio	0,2 g
Sulfato duplo de alumínio e potássio	50,0 g
Hidrato de cloral	50,0 g
Ácido cítrico	1,0 g

Os diversos componentes são dissolvidos na água à temperatura ordinária e a solução é deixada a esta temperatura ou a 37°C até o aparecimento de côr violácea. A coloração dos trofozoitas se faz em 5 a 10 minutos e a dos cistos em 15 a 20 minutos.

O hemalumen ácido dá boa coloração nuclear e é estável. Demais oferece a vantagem de permitir uma "viragem" do avermelhado para o azul, quando, após a coloração na laca alumínica, os esfregaços são lavados em água corrente de torneira ou, se necessário, água de torneira alcalinizada pela adição de bicarbonato de sódio ou carbonato de lítio.

O hemalumen ácido tem, em adição, o mérito já assinalado por DOBELL (1919), de corar bem os cistos de amebas, particularmente os de *E. coli*, que são difíceis de corar mesmo pela hematoxilina férrica aquosa de Heidenheim, pela hematoxilina férrica alcoólica de Dobell e principalmente por outros processos em que os tempos de mordençagem e de coloração são reduzidos.

Todavia, se é possível aumentar a rapidez do método de Meyer, diminuindo alguns dos tempos de desidratação e suprindo outros, não é possível reduzir o de mordençagem e coloração, que é de 15 a 20 minutos. Demais, com certa freqüência, se obtem uma coloração algo difusa, sendo necessária a passagem ainda que rápida, dos esfregaços em solução aquosa de alúmen de potássio a 1%. Finalmente, às vêzes, quando ha cistos e trofozoitas de amebas no material a permanência maior dos esfregaços no corante, necessária para a coloração dos primeiros, leva a uma hipercoloração dos segundos. Neste caso é possível uma diferenciação com solução aquosa de ácido clorídrico a 0,5%, mas isto complica e alonga o processo.

Hematoxilina férrica de Weigert — Êste método usa para mordençagem e coloração simultâneas, a mistura, feita na hora, de uma solução de hematoxilina a 1% em alcool a 95° com uma solução aquosa de percloreto de ferro a 4% adicionada de 1% de ácido clorídrico.

Ele tem a vantagem de ser relativamente rápido, a coloração dos cistos fazendo-se em 15 a 20 minutos, dar uma coloração progressiva, não produzir hipercoloração e dispensar a diferenciação, bastando uma simples lavagem em água corrente. Tem, porém, a desvantagem de requerer a mistura das soluções no momento de usar e a rejeição do mordente-corante após o uso. Por outro lado a coloração dos cistos de amebas não é regular.

Hematoxilina férrica de Walker — Êste método emprega uma laca férrica da hematoxilina (hematoxilina e sulfato de ferro e amônio) em solução aquosa assim preparada:

Água destilada	100,0 ml
Hematoxilina cristalizada	1,0 g
Solução saturada de alúmen de amônio	300,0 ml

A hematoxilina é dissolvida na água mediante ligeiro aquecimento e a solução é misturada à de alúmen de amônio. Junta-se um cristal de timol e deixa-se a mistura amadurecer por 10 dias em frasco fechado com mecha de algodão.

Para a coloração usamos a técnica descrita por Craig (1948) e uma técnica simplificada na fase de desidratação, isto é, com imersão dos preparados, após a lavagem, nos alcoois a 70 e 95 durante 1 minuto e clarificação no creosoto durante 2 a 3 minutos.

Este método tem a vantagem de ser relativamente rápido, os tempos desde a coloração até a montagem somando 8 a 12 minutos; demais, não requer diferenciação. Acontece, porém, que a solução não se conserva bem, e assim, tem de ser substituída uma vez usada. Por outro lado, a coloração dos cistos das amebas, particularmente da *E. coli*, é irregular.

Método de Ratcliffe e Parkins — Estes autores simplificaram o método da hematoxilina fosfo-túngstica de Mallory, aconselhado por James (1914) para a coloração dos protozoários intestinais, consistindo a simplificação em reduzir o tempo de coloração e suprimir a diferenciação. A mistura mordente e corante é uma solução aquosa de hematoxilina a 0,1% e ácido fosfotúngstico a 2%, à qual adicionam 0,25% de permaganato de potássio. Após fixação e lavagem, os esfregaços são corados durante 20 a 30 minutos e, em seguida, lavados em água corrente durante 5 minutos ou mais, até o aparecimento da côr azul.

Ainda que a mordençagem e a coloração se façam em uma só etapa o tempo requerido é longo; redução dêste tempo para menos de 20 minutos resulta em preparados insuficientemente corados. Por outro lado, a capacidade corante varia de uma solução para outra, devendo o tempo necessário para a coloração ser acertado por tentativas, cada vez que se prepara nova solução. Finalmente, como assinala Craig (1948), o método requer grande tarimba por parte do operador para dar resultados satisfatórios e isto torna seu uso pouco recomendável na prática.

Método de Lillie — Lillie (1942) sugeriu a seguinte modificação da fórmula do hemalumen:

Hematoxilina	5,0 g
Iodato de sódio	1,0 g
Alúmen de amônio	50,0 g
Água destilada	700,0 ml
Glicerina	300,0 ml
Ácido acético glacial	20,0 ml

Dissolve-se o alúmen, depois a hematoxilina e em seguida o iodato de sódio. Após a mudança da côr juntam-se a glicerina e o ácido acético. A solução é estável dando os mesmos resultados longo tempo depois de preparada.

Após a fixação o esfregaço é corado durante 2 a 5 minutos e, depois, lavado em água corrente ou água ligeiramente alcalinizada até o aparecimento da côr azul, o que leva cêrca de 2 minutos.

Êste método tem a seu favor, além da rapidez, a vantagem de condicionar uma viragem nítida do róseo para o azul intenso e de empregar corante estável que pode permanecer em uso durante mais de uma semana. Por outro lado, os cistos, inclusive o de *E. coli*, se coram bem e, às vêzes, até se hipercoram quando a permanência na solução corante é de 5 minutos. Mas, os caracteres nucleares não aparecem com tanta nitidez. Assim mesmo, o diagnóstico diferencial é possível e o método é recomendável. Aconselhamos a coloração durante 3 minutos em média para evitar hipercoloração.

Método de Noble — Êste método requer o uso de duas soluções: uma fixadora e mordente e outra corante. Esta é uma solução de hematoxilina a 0,5% em água destilada. A solução fixadora-mordente tem a seguinte composição:

Formol a 10%	75 ml
Ácido acético glacial	25 ml
Sulfato de ferro e amônio	3 g

Esta solução é colocada sôbre o preparado úmido e é aquecida sôbre uma chama até o desprendimento de vapor. Em seguida ela é rejeitada e o esfregaço, sem secar, é recoberto com a solução de hematoxilina que é também aquecida até o desprendimento de vapores. O preparado é depois lavado, desidratado e montado.

Êste método tem a vantagem de ser extremamente rápido. Mas, além dos inconvenientes de requerer cuidados especiais para evitar a secagem dos esfregaços, tem a desvantagem de empregar o aquecimento, com a evaporação rápida dos reativos, particularmente na fase de coloração, há formação de precipitados sôbre a lâmina. Demais, os resultados não são consistentes, pois com freqüência se obtem formas não coradas ou hipercoradas. O método é particularmente mau para os cistos de *E. coli*. Por outro lado, o consumo de reativos é grande, já que as soluções, uma vez usadas, são despresadas.

Método de Goldman — Êste método requer o preparo de uma mistura em partes iguais, de duas soluções: uma solução de hematoxilina a 1% em alcool a 95º e uma solução mordente sugerida por LANG (1936), que tem a seguinte composição:

Água destilada	100,00 ml
Sulfato duplo de ferro e amônio	4,00 g
Ácido acético glacial	1,00 g
Ácido sulfurico (dens. 1,8)	0,12 g

A mistura corante-mordente é deixada em repouso até o aparecimento de côr púrpura. Se ela se tornar esverdeada deve ser rejeitada.

Após a fixação e lavagem os esfregaços são corados nesta mistura durante 3 minutos e depois lavados em água corrente durante no mínimo 5 minutos.

Apesar de muito rápido, êste método tem vários inconvenientes. A solução não se conserva bem, mesmo quando guardada em vidros bem fechados, a menos que êstes sejam cheios até o gargalo. Muitas vêzes, durante a preparação, a solução adquire côr prêto-esverdeada e se torna imprópria para o uso, fato êste assinalado, aliás, por GOLDMAN (1949). Em uso a solução não dura mais de dois ou três dias. Finalmente a coloração dos protozoários é muito inferior à que se obtem com outros métodos e, o que é mais importante, os cistos de *E. coli*, com freqüência não se coram, como aliás já assinalara GOLDMAN (1949).

Método de Lawless — Difere da generalidade dos outros, não apenas porque realiza fixação, mordençagem e coloração em um só tempo, como principalmente não usa a hematoxilina. A mistura empregada é preparada da seguinte maneira: solução saturada de bicloreto de mercúrio em água — 2 partes, e alcool a 95 — 1 parte; a 800ml desta solução juntam-se: ácido acético glacial — 50 ml, acetona — 50 ml, formaldeído — 10 ml, fucsina ácida — 1,25 g, e verde rápido FCF — 0,5 g. O esfregaço úmido feito em lâmina é coberto com esta mistura e aquecido na chama até a produção de vapores. Após a lavagem em água o preparado é desidratado e montado.

Êste método é, assim, extremamente rápido, mas tem os inconvenientes apontados para o de NOBLE (1944). Demais a solução não se conserva bem, ainda que conservada no escuro em vidro fechado.

RESUMO

Fazendo uma revisão dos métodos rápidos para a coloração de protozoários intestinais, os autores experimentaram exaustivamente os seguintes: hemalumen ácido de MEYER (1901), hematoxilina férrica de WEIGERT (1904), hematoxilina férrica de WALKER (1908), hemalumen ácido de LILLIE (1942), hematoxilina fosfo-túngstica de RATCLIFFE e PARKINS (1944), hematoxilina férrica de NOBLE (1944), hematoxilina férrica de GOLDMAN (1949) e o método de LAWLESS (1953). Sòmente o hemalumen ácido de Mayer e da modificação de

Lillie deram resultados satisfatórios, isto é, preencheram os seguintes requisitos: bom contraste, consistência de resultados, regularidade na coloração de trofozoítas e cistos, particularmente da *E. coli* que é difícil de corar, estabilidade das soluções usadas, não necessidade da diferenciação e rapidez. Embora os detalhes morfológicos não sejam tão bem evidenciados como quando se usam outros métodos em que a mordençagem e coloração se fazem em tempos separados, aqueles métodos revelam as estruturas indispensáveis para o diagnóstico diferencial dos protozoários.

O hemalumen de Mayer é superior neste particular, mas é mais demorado, uma vez que os cistos de amebas requerem pelo menos 15 minutos de coloração. O hemalumen de Lillie evidencia menos os caracteres nucleares, mas é rápido, permitindo coloração satisfatória dos cistos em menos de 5 minutos.

SUMMARY

Studies on the staining of intestinal Protozoa. I. Rapid methods using single-solution stains

A careful evaluation of the relative merits of the following single-solution staining techniques recommended for intestinal protozoa was made: Mayer's acid hemalum, Weigert's iron-hematoxylin, Walker's iron-hematoxylin, Mayer's hemalum modified by Lillie, Ratcliffe and Parkin's phosphotungstic acid hematoxylin, Noble's iron-hematoxylin, Goldman's iron hematoxylin and Lawless' acid fuchsin-fast green stain.

Only Mayer's hemalumen and Lillie's modification proved satisfactory, meeting the following requirements: stability of solutions for a long period of time, consistency of results, regularity of staining of trophozoites and cysts, particularly the cysts of *Entamoeba coli* which are difficult to stain, good density and contrast of color, no need for destaining (differentiation) and rapidity. Although morphological details are not as well brought out as in some other two-solutions staining methods, they are clear enough to render the differential diagnosis of the various species of protozoa quite possible.

Mayer's hemalum is better, so far as morphology is concerned, but it is time consuming, since cysts of amoebae take at least 15 minutes to stain. Lillie's technique is slightly inferior, but it is economical and time saving, good staining of cysts being obtained in less than 5 minutes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Craig, C.F., 1948, *Laboratory diagnosis of protozoan diseases*. Lea & Febiger, Philadelphia.

Dobell, C.C., 1919, *The Amoeba living in man*. John Bale, London.

Goldman, M., 1949, A single solution iron-hematoxylin stain for intestinal protozoa. *Stain Technol.*, 34:57-60.

JAMES, W.M., 1924, Study of *Entamoebae* of man in Panama Canal Zone. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 8:133-320.

LANG, A.G., 1936, A stable, high contrast mordant for hematoxylin staining. *Stain Technol.*, 1:149-151.

LANGERON, M., 1949, *Précis de Microscopie*. Masson & Cie., Paris.

LAWLESS, D.K., 1953, A rapid permanent-mount stain technique for the diagnosis of the intestinal protozoa. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 2:1137-1138.

MEYER, P., 1901, *Z. wiss. Mikr.*, 20:410 (citado por LANGERON, 1949).

NOBLE, G.A., 1944, A five-minute method for staining fecal smears. *Science*, 100:37-38.

RATCLIFFE, H.L. & PARKINS, P.V., 1944, On the use of Mallory's phosphotungstic acid hematoxylin for staining intestinal protozoa. *J. Lab. Clin. Med.*, 29:534-535.

WALKER, E.L., 1908, The parasitic amoebae of the intestinal tract of man and other animals. *J. Med. Res.*, 17:379-459

WEIGERT, C., 1904, Eine kleine Verbesserung der Hämatoxylin-van Gieson Method. *Z. wiss. Mikr.*, 21:1-5.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 429-439
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO GÊNERO "HEMILUCILIA" BRAUER, 1895 (Calliphoridae, Diptera) [1]

JOSÉ ALBERTO S. NUNES DE MELLO
Escola Nacional de Veterinária, Universidade Rural, Rio de Janeiro

(Com 27 figuras no texto)

Examinando material proveniente de diversos Estados do Brasil, da América do Sul (Colombia e Equador) e América Central (República do Panamá), revimos as seguintes espécies do gênero *Hemilucilia* Brauer, 1895, *H. flavifacies* (Engel, 1931), *H. segmentaria* (Fabricius, 1805) e *H. benoisti* Seguy, 1925, estudando machos e fêmeas das duas primeiras e sòmente machos da última. As duas primeiras espécies têm morfologia externa muito semelhante, variando apenas, um pouco, quanto ao tamanho e coloração; *H. benoisti*, entretanto, é inconfundível, pois difere das outras, não só pela côr da base do abdômen, como também pela forma e quetotaxia da cabeça. SHANNON, em 1926, descreveu como espécie nova *H. townsendi*, de uma fêmea coletada em Yahuarmayio, Perú (cat. n.º 28 887 USNM) por C.H.T. Townsend. Esta espécie não foi estudada por falta de material. Todo o material estudado pertence às coleções do Instituto Oswaldo Cruz.

Hemilucilia flavifacies (Engel, 1931)

(Figs. 1-9)

? *Chrysomyia idioidea* Desvoidy, 1830: 445
? *Lucilia idioidea* Macquart, 1835: 251
Hemilucilia fuscanipennis Aldrich, 1922: 7 (*nec* Macquart, 1851)
Hemilucilia idioidea Seguy, 1925: 441
Hemilucilia fuscanipennis Shannon, 1926: 126
Strongyloneura flavifacies Engel, 1931: 138
Hemilucilia fuscanipennis Cushing et Hall, 1937: 196
Hemilucilia flavifacies Hall, 1948: 106, pl. 8, fig. K, pl. 15, figs. A-D

Macho — Comprimento total 6,5-8 mm.

Cabeça — Amarelo-alaranjada, occiput cinzento. Cerdas ocelares com cêrca de 2/3 do comprimento das verticais internas: verticais externas não diferen-

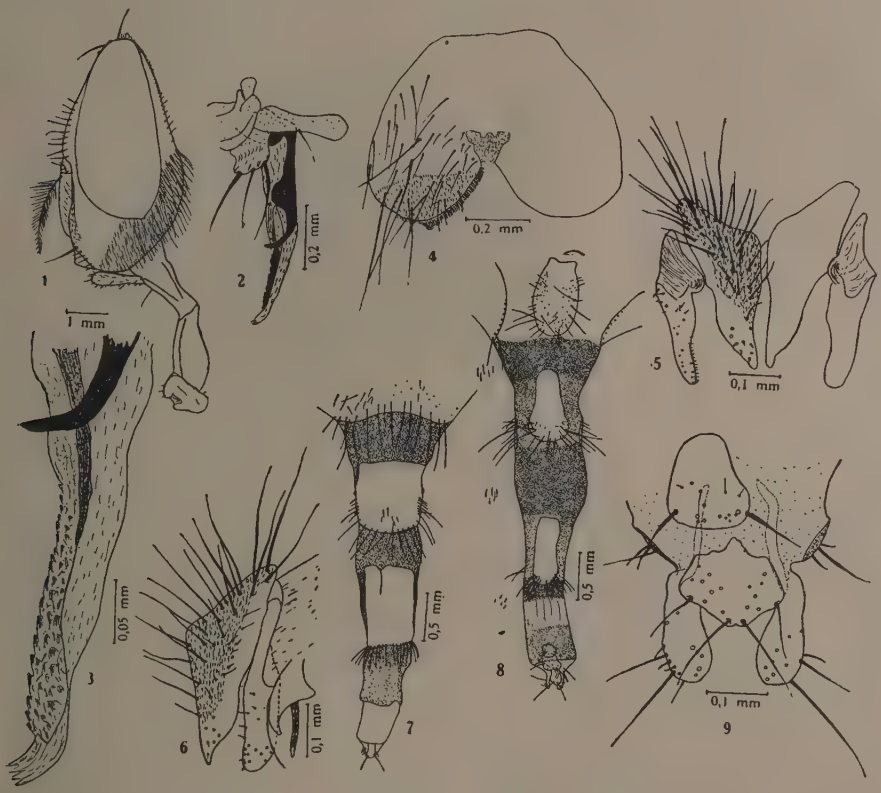
[1] Recebido para publicação a 14 de agôsto de 1959.

ciadas. Parafacialia coberta por polinosidade dourada, sem pêlos. Genas cobertas por pêlos amarelos. Parafrontalia escurecida. Cerdas frontais em número de 10 a 11, pouco desenvolvidas superiormente, sendo que a mais inferiormente situada atinge o nível da base das antenas. Antenas avermelhadas com arista densamente pilosa até o ápice; no 2.º artículo encontram-se pequenas cerdas negras, além da habitual cerda longa; grandes vibrissas um pouco mais curtas que o 3.º artículo da antena. Genas com 0,22 a 0,30 da altura total da cabeça. Ocelos claros. Occiput com pêlos amarelos na margem, escurecidos superiormente. Palpos amarelos.

Tórax — Verde metálico, exceto o prosterno e espiráculo anterior, que são amarelos. Cerdas humerais grandes em número de 3, localizadas na parte superior; 3 supralares pós-suturais; uma supralar pré-sutural, podendo haver ainda uma cerda menos robusta; 2 intralares pós-suturais e 2 pré-suturais; 4 dorsocentrais pós-suturais e 2 pré-suturais. Escutelo com um par de cerdas préapicais; 2 pares de marginais, podendo haver ainda um outro par menor; um par de apicais. Há 2 cerdas esternopleurais; cerdas hipopleurais variando de 4 a 7. *Asas*: Segmentos da nervura costal nas seguintes proporções: II-39, III-24, IV-53, V-17, VI-5. *Patas*: Coxa anterior, fêmur e tíbias, excetuando-se, às vêzes, as do par posterior, amarelos. Fêmur médio, anteriormente com uma cerda mediana e 2 préapicais na face posterior; face ventral com uma série de pequenas cerdas sem formar ctenídeo. Fêmur posterior, na face anterior, com uma fileira de cerdas um pouco abaixo da margem dorsal; na face posterior, com 2 cerdas préapicais; na face dorsal com uma fileira de cerdas do meio ao ápice do fêmur. Tíbia anterior com uma cerda préapical na face anterior; na face posterior uma cerda apical, outra no 1/3 proximal e outra mediana. Tíbia média, medianamente, com uma cerda na face anterior, 2 na face posterior e uma na ventral; tíbia posterior, na face anterior, com 3 cerdas espacejadas ao longo da tíbia, face posterior com 2 cerdas medianas.

Abdômen — Verde metálico, excetuando o 2.º tergito e os 1.º, 2.º e 3.º esternitos que são amarelos. Margem dos tergitos escurecida. Segundo tergito com tufos laterais de cerdas pretas e pêlos amarelos cobrindo tôda a superfície, menos na margem dorsal onde os pêlos são pretos. Terceiro tergito com cerdas medianas laterais pouco desenvolvidas. Quarto e quinto tergitos com uma série de pequenas cerdas em tôda a margem, sendo que as do 4.º são mais espacejadas que as do 5.º. O 1.º e o 2.º esternitos são cobertos por pêlos amarelos, podendo existir uma ou 2 cerdas negras posteriormente, no 2.º. O 3.º e o 4.º esternitos têm pêlos escuros e cerdas pretas posteriores. Quinto esternito densamente piloso na margem posterior e coberto por grandes cerdas negras, exceto no meio e na base. *Forcipes superiores* (cerci) triangulares com as extremidades agudas; sua superfície é coberta por pêlos e cerdas, exceto numa faixa vizinha aos *forcipes inferiores*. *Forcipes inferiores* encurvados, um pouco menores que os *superiores*, com pêlos espalhados na sua superfície. *Forcipes interiores* alon-

gados, com o ápice arredondado e uma cerda mediana, *palpi genitalium* com cêrca de 3 cerdas; pênis com *theca* bem constituida; *paraphalus* encurvado, podendo essa curvatura, contudo, variar na mesma espécie; *glans* alongada e membranosa ultrapassando o ápice do *ductus ejaculatorius*.



Hemilucilia flavifacies (Engel) — Fig. 1: Cabeça do macho, vista lateral; fig. 2: pênis e pinças internas; fig. 3: extremidade do pênis; fig. 4: 5.º esternito; fig. 5: pinças externas, vista posterior; fig. 6: pinças externas, vista lateral; fig. 7: ovipositor, vista dorsal; fig. 8: ovipositor, vista ventral; fig. 9: extremidade do ovipositor, vista ventral.

Fêmea — Comprimento total 6,5 — 8 mm.

Difere do macho pelos seguintes caracteres:

Cabeça — Fronte com cêrca de 0,20 a 0,30 da largura da cabeça. Frontália enegrecida exceto no 1/3 inferior onde é avermelhada. Cerdas ocelares um pouco menores que as verticais externas, que são tão desenvolvidas quanto as internas. Parafrontália enegrecida superiormente, coberta com uma polinosidade dourada anteriormente. Cerdas frontais mais ou menos de tamanho uniforme, em número de 10-11. Segundo artículo antenal medindo de 0,12 a 0,22 do comprimento do 3.º. Cerdas proclinadas desenvolvidas.

Asas — Segmentos da nervura costal nas seguintes proporções: II:38, III:23, IV:51, V:18, VI:4.

Abdômen — Tergito 6+7 bem quitinizado, ocupando tôda a parte dorsal do ovipositor, com cerdas marginais e algumas cerdas discais menores. Nas margens laterais do tergito há 2 estígmas respiratórios de cada lado, dispostos longitudinalmente, correspondentes aos 6.º e 7.º tergitos que são fusionados, sendo que os do 6.º são mais lateralmente situados que os do 7.º. Tergito 8.º com cerdas apenas na margem distal. Tergito 9.º representado por uma única placa onde não há cerdas nem pêlos. Esternito V com cerdas em tôda a margem e pêlos dispostos em tôda a superfície, excetuando as porções basal e central da placa. Esternito VI+VII com cerdas marginais e raros pêlos discais. Esternito VIII apenas com cerdas marginais. Esternito IX representado por uma placa de bordos irregulares, com cerdas e pêlos dispersos situada à margem da abertura genital. A membrana intersegmentar entre o 5.º e o 6.º segmentos e entre o 7.º e o 8.º tem espinhos longos e finos; os espinhos entre o 8.º e o 9.º segmentos tem cêrca de metade do comprimento dos espinhos encontrados entre o 7.º e o 8.º segmentos, situando-se sòmente na porção inicial, tornando-se mais finos e dispersos junto ao 9.º segmento. Espermatecas ovais, finamente estriadas transversalmente.

Material examinado — Distrito Federal: Alto da Boa Vista, macho, D. Albuquerque e H. S. Lopes, 1-1951; Gávea, 4 machos, H.S. Lopes, 1-1937; Grajaú, 4 machos, uma fêmea, H.S. Lopes, VII-1939; Paineiras, macho, H.S. Lopes, IV-1934; Jacarepaguá, macho, fêmea, D. Albuquerque, VIII-1949; Corcovado, macho, D. Albuquerque, VIII-1945. *Goiás*: Goiânia, macho, J. T. de Freitas e A. Nobre, VIII-1943. *Minas Gerais*: Cordisburgo, fêmea, A. V. Martins, H. S. Lopes e O. Mangabeira F. II-1939. *Pará*: Catú, Belém, 7 fêmeas, 4 machos, Damasceno, III-1937; Marituba, Belém, fêmea, Damasceno, III-1937; Magoarí, Belém, fêmea, Damasceno, IV-1937. *Paraná*: fêmea, L. Morretes, 10-1-1938. *R. G. do Sul*: Pôrto Alegre, fêmea, R. Di Primio, sem data. *Rio de Janeiro*: Itatiaia, 800 m, macho, fêmea, H. S. Lopes e R. Cunha; Petrópolis, 2 machos, 7 fêmeas, D. Albuquerque, III-1957; Serra de Angra, 12 machos, 3 fêmeas, L. Travassos, J. C. Penido e F. Werneck, III-1932; Teresópolis, macho, J. T. de Freitas, XII-1939; Tinguá, 5 fêmeas, R. Shannon, VI-1940. *São Paulo*: Cidade Jardim (capital) macho, L. Morretes, IV-1936. *República do Panamá*: Campana, 2 000 pés, macho, fêmea, X-1939; El Valle Coclé, 2 500 pés, macho, 2 fêmeas, X-1939.

O tipo é uma fêmea proveniente de Norte-Chiquitos, Bolivia, na coleção do Dr. E. O. Engel, Stuttgart, Alemanha. O material estudado por Aldrich foi capturado em Panamá e Costa Rica. Seguy considera esta espécie como *H. idioidea* Desvoidy, mas não afirma ter examinado o tipo.

Hemilucilia segmentaria (Fabricius, 1805)

(Figs. 10-21)

Musca segmentaria Fabricius, 1805: 14
Musca segmentaria Wiedemann, 1830: 401
Lucilia nubipennis Rondani, 1848: 77
Mya semidiaphana Rondani, 1850: 177
Calliphora femorata Walker, 1858: 310
Lucilia segmentaria Brauer et Bergenstamm, 1891: 420, 438
Hemilucilia segmentaria Brauer, 1895: 598
Chrysomyia segmentaria Hough, 1900: 204
Mya segmentaria Coquillett, 1910: 571
Hemilucilia segmentaria Aldrich, 1922: 6
Somomyia segmentaria Malloch, 1926: 504
Hemilucilia segmentaria Shannon, 1926: 125
Hemilucilia segmentaria Townsend, 1931: 71
Hemilucilia segmentaria Curran, 1934: 273
Hemilucilia segmentaria Hall, 1948: 107, pl. 9, Fig. A, pl. 15, Figs. E, F.

Macho — Comprimento total 8-9 mm.

Cabeça — Amarelo-alaranjada, occiput cinzento. Cerdas ocelares mais finas e um pouco maiores que a metade das verticais internas; verticais externas não diferenciadas. Parafacialia coberta por polinosidade dourada, sem pêlos. Genas cobertas por pêlos amarelos. Parafrontalia escurecida. Cerdas frontais em número de 10, pouco desenvolvidas superiormente, sendo que a mais inferiormente situada atinge o nível da base da antena. Antenas avermelhadas com arista densamente pilosa até ao ápice; no 2.º artículo encontram-se pequenas cerdas negras além da longa cerda do 2.º artículo; êste artículo mede de 0,10 a 0,20 do comprimento do 3.º. Grandes vibrissas quase tão longas quanto o 3.º artículo da antena. Genas com 0,7 da altura total da cabeça. Ocelos vermelhos. Occiput com pêlos amarelos, podendo haver superiormente alguns pêlos escuros. Palpos amarelos com os ápices escurecidos.

Tórax — Mesonoto, exceto calo humeral, notopleura, partes posteriores da mesopleura, esternopleura, hipopleura, verde metálico. Mesonoto com faixas longitudinais, mais ou menos escuras, que variam com a incidência da luz. Cerdas humerais grandes, em número de 3, localizadas na parte anterior, podendo haver, às vêzes, uma quarta menor; 3 ou 4 supralares pós-suturais; 2 supralares, pré-suturais; 2 intralares pós-suturais e 2 pré-suturais; 4 dorsocentrais pós-suturais, sendo as 2 mais posteriormente situadas as mais desenvolvidas, e 2 pré-suturais. Escutelo com um par de pré-apicais; 2 pares de marginais e um par de apicais. Há 2 cerdas esternopleurais; 5 a 6 hipopleurais, podendo haver mais 2 menos robustas amareladas, uma de cada lado da série. *Asas*: Segmentos da nervura costal nas seguintes proporções: II:45, III:29, IV:59, V:25, VI:6. *Patas*: exceto as tíbias posteriores, amarelas. Fêmur médio com uma cerda

mediana na face anterior; na face ventral há 4 cerdas na metade proximal e uma próxima à face posterior; na face posterior há 2 cerdas pré-apicais. Fêmur posterior: face anterior com uma série de cerdas dorsais, quase ventralmente há 2 cerdas no 1/3 distal e uma no proximal; face ventral com uma cerda mediana. Tíbia anterior com uma cerda mediana na face posterior. Tíbia média, medianamente com uma cerda na face anterior, duas na posterior e uma na ventral. Tíbia posterior: face anterior com uma cerda na metade distal; face posterior com uma fileira de cerdas curtas, além de uma cerda maior medianamente; face ventral com 2 cerdas no 1/3 mediano.

Abdômen — Verde metálico, exceto o 2.º tergito que é amarelo, com uma faixa escurecida medianamente. Margem dos tergitos escurecidos. Segundo tergito com tufos laterais de cerdas pretas e pêlos amarelos cobrindo tôda a superfície, menos a margem dorsal onde os pêlos são prêtos. Terceiro tergito com cerdas medianas pouco diferenciadas e com as cerdas laterais pouco desenvolvidas. Quarto e quinto tergitos com uma série de pequenas cerdas em tôda a margem, que se tornam mais desenvolvidas lateralmente, sendo que as do 4.º são mais espacejadas que as do 5.º. O 1.º e o 2.º esternitos são amarelos e cobertos com pêlos da mesma côr. Segundo esternito com 2 a 4 cerdas negras no ápice. Terceiro e quarto esternitos escurecidos, com pêlos pretos e amarelo-claros, cerdas pretas posteriores. O 5.º esternito é um pouco piloso nas margens internas e tem cerdas negras cobrindo quase tôda sua superfície, exceto a base. *Forcipes superiores* triangulares com as extremidades arredondadas; sua superfície é coberta por pêlos e grandes cerdas superiormente, exceto numa faixa posterior e numa pequena faixa vizinha aos *forcipes inferiores*. *Forcipes inferiores* menores que os *superiores*, com alguns pêlos dispersos na metade apical. *Forcipes interiores* alongados com o ápice arredondado e uma pequena cerda mediana; *palpi genitalium* com 3 cerdas; *paraphalus* encurvado, podendo variar essa curvatura; pênis com *theca* bem constituida; *glans* alongada e membranosa.

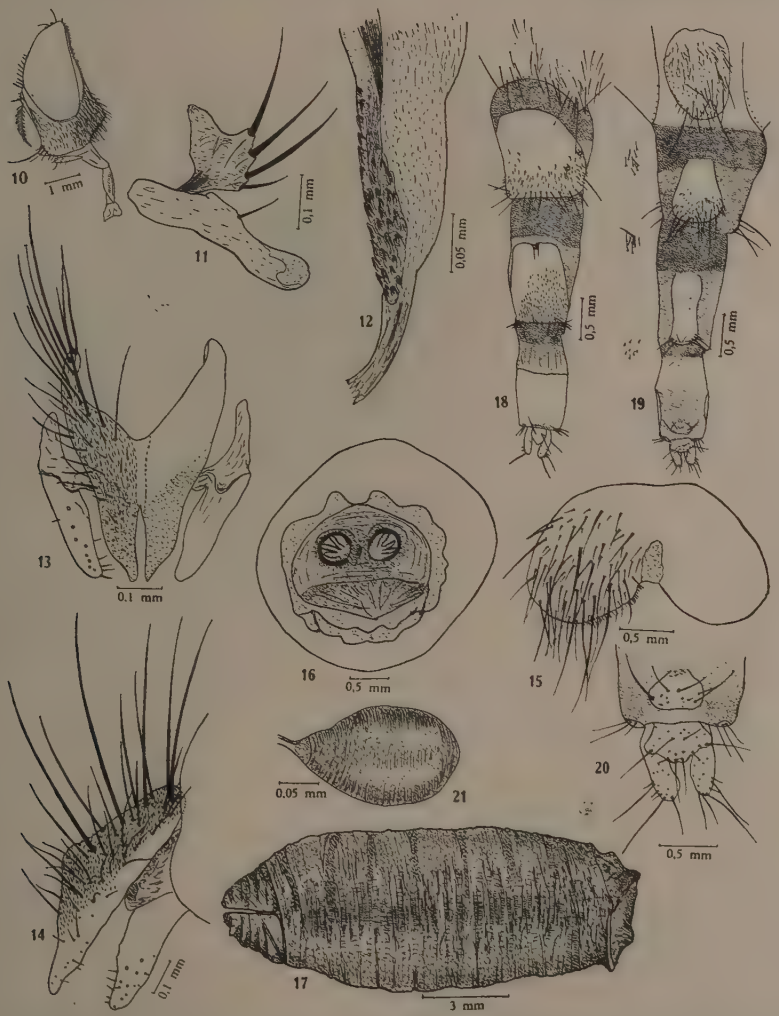
Fêmea — Comprimento total 6,5 — 8 mm.

Difere do macho pelos seguintes caracteres:

Cabeça — Fronte com cêrca de 0,06 a 0,11 da largura da cabeça. *Frontalia* enegrecida, menos no 1/3 inferior onde é avermelhada. Cerdas ocelares um pouco menores que as verticais externas, que são tão desenvolvidas quanto as internas. Parafrontalia com pêlos claros inferiormente e escuros superiormente. Parafacialia e genas cobertas por polinosidade prateada e pêlos amarelos, podendo, às vêzes, apresentar cerdas escuras. Cerdas frontais mais ou menos de tamanho uniforme, em número de 11 a 13. O 2.º artículo antenal mede de 0,07 a 0,14 do comprimento do 3.º.

Asas — Segmentos da nervura costal nas seguintes proporções: II:53, III:32, IV:65, V:28, VI:6.

Abdômen — Tergito VI+VII bem quitinizado, ocupando tôda a parte dorsal do ovipositor, com cerdas marginais. Nas margens laterais do tergito há 2 estígmas respiratórios de cada lado, dispostos longitudinalmente, cor-



Hemilucilia segmentaria (Fabricius) — Fig. 10: Cabeça do macho, vista lateral; fig. 11: pinças internas; fig. 12: extremidade do pênis; fig. 13: pinças externas, vista posterior; fig. 14: pinças externas, vista lateral; fig. 15: 5.º esternito do macho; fig. 16: pupário, vista posterior; fig. 17: pupário, vista lateral; fig. 18: ovipositor, vista dorsal; fig. 19: ovipositor, vista ventral; fig. 20: extremidade do ovipositor, vista dorsal; fig. 21: espermateca.

respondentes ao 6.º e ao 7.º tergitos fusionados, sendo que os do 6.º são mais lateralmente situados que os do 7.º. Tergito 8.º com cerdas apenas na margem distal, podendo haver ainda, uma pequena falha basal, lon-

gitudinal, na quitinização; tergito 9.º com umas poucas cerdas na margem distal, ao lado da abertura anal. Esternito 5.º com cerdas em tôda a margem e pêlos dispostos em tôda a superfície, exceto a porção basal. Esternito VI+VII com cerdas marginais e pêlos discais. Esternito VIII apenas com cerdas marginais. Esternito IX representado por uma placa de bordos irregulares, com cerdas e pêlos dispersos, situada na margem da abertura genital. A membrana intersegmentar entre o 5. e o 6.º segmentos e entre o 7.º e o 8.º tem espinhos longos e finos; os espinhos diminuem cêrca da metade do seu tamanho na membrana entre o 8.º e o 9.º, situando-se os mesmos sòmente na porção inicial, tornando-se finos e dispersos junto ao 9.º segmento. Espermatecas ovais finamente estriadas transversalmente.

Material examinado — *Distrito Federal*: Engenho de Dentro, fêmea, Cezar Pinto, VI-1926; Grajaú, 2 fêmeas, H. S. Lopes, IX-1939; Manguinhos 5 machos, 2 fêmeas, V-1931; Manguinhos, 10 machos, 8 fêmeas, H. S. Lopes, X-1957; Meier, macho, 7 fêmeas, H. S. Lopes, X-1931. *Goiás*: Anápolis, fêmea, III-1936; Goiânia, 2 fêmeas, J. T. de Freitas e A. Nobre, VIII-1943. *Mato Grosso*: Salobra, fêmea, V-1942. *Minas Gerais*: Caixa d'Areia, Belo Horizonte, fêmea, A. V. Martins, H. S. Lopes e O. Mangabeira F.º, I-1939; Cordisburgo, fêmea, A. V. Martins, H. S. Lopes e O. Mangabeira F.º, II-1939. *Rio de Janeiro*: Petrópolis, 3 fêmeas, D. Albuquerque, III-1957; Serra de Angra, macho, 7 fêmeas, L. Travassos, J. C. Penido e F. Werneck, III-1932; Tinguá, fêmea, R. Shannon, V-1940; Tinguá, macho, fêmea, R. Shannon, VI-1940; Tinguá, macho, fêmea, R. Shannon, VIII-1940. *R. G. do Sul*: Pôrto Alegre, fêmea, R. Di Primio. *Colombia*: Gaicarano, fêmea, Pe. Apolinar Maria. *Equador*: Guayaquil, fêmea, IV-1940.

O tipo é uma fêmea proveniente da América do Sul, depositado em Copenhagen.

Hemilucilia benoisti Seguy, 1925

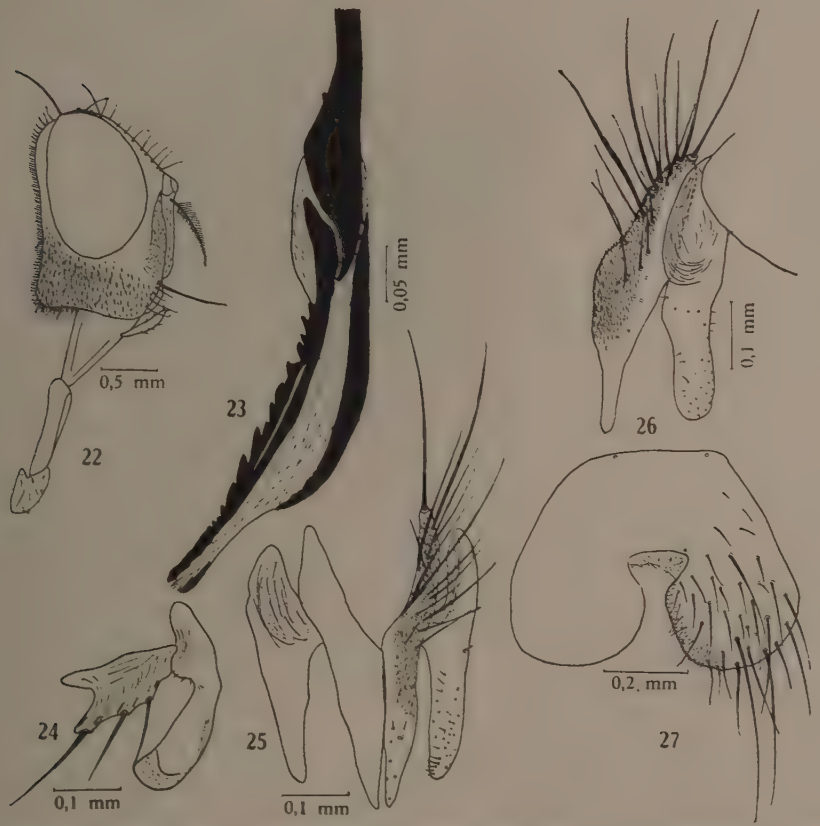
(Figs. 22-27)

Hemilucilia benoisti Seguy, 1925: 440
Hemilucilia parva Shannon, 1926: 125

Macho — Comprimento total 7,5 mm.

Cabeça — Amarelo-alaranjada, occiput cinzento. Fronte com cêrca de 0,08 da largura da cabeça. Cerdas oclares mais finas e menores que as cerdas frontais superiores. Cerda fronto-orbitária superior proclinada bem desenvolvida. Parafrontalia e parafacialia cobertas por polinosidade dourada. Genas cobertas por pêlos amarelos. Cerdas frontais em número de 10 a 12, de tamanho mais ou menos uniforme, divergentes inferiormente, estando a mais inferior-

mente situada ao nível da base das antenas. Antenas avermelhadas com arista densamente pilosa até o ápice; no 2.º artículo encontram-se pequenas cerdas negras além da cerda longa; o 2.º artículo mede de 0,16 a 0,23 do comprimento do 3.º. Ocelos avermelhados. Cílios pós-oculares negros, demais pêlos do occiput claros. Palpos amarelos.



Hemilucilia benoisti Seguy — Fig. 22: Cabeça do macho, vista lateral; fig. 23: extremidade do pênis; fig. 24: pinças internas; fig. 25: pinças externas, vista posterior; fig. 26: pinças externas, vista lateral; fig. 27: 5.º esternito do macho.

Tórax — Verde metálico claro, com o prosterno e a parte inferior do calo humeral amarelo. Há 3 cerdas humerais grandes localizadas na parte anterior; 3 supralares pós-suturais e 2 pré-suturais; 2 intralares pós-suturais e 2 pré-suturais; 4 dorsocentrais pós-suturais e 2 pré-suturais; uma acrostical pós-sutural e as pré-suturais não diferenciadas. Escutelo com um longo par de cerdas marginais pequenas; apicais tão longas quanto as marginais anteriores; um par de pré-apicais reduzidas. Há 2 cerdas esternopleurais, sendo a posterior maior que a anterior e 5 hipopleurais. *Asas*: Segmentos da nervura costal nas seguintes pro-

porções: II:42, III:26, IV:59; V:27, VI:6. *Patas*: Coxa, fêmur e tíbia, excetuando as do último par de patas, amarelos. Ápice do fêmur e tíbia posterior e todos os tarsos escurecidos. Fêmur médio, na face anterior com uma cerda mediana e outra pré-apical; na face posterior com 2 cerdas pré-apicais; na face ventral com 2 séries de cerdas curtas e fortes, distalmente situadas. Fêmur posterior, na face ventral, com 2 séries de pequenas cerdas dispersas em todo o comprimento do artículo, sendo que as 2 distais da fileira anterior são mais robustas. Tíbia anterior, na face anterior, com uma fileira de 3 ou 4 cerdas espacejadas. Tíbia média, na face anterior e na face posterior com uma cerda abaixo do meio. Tíbia posterior com 3 cerdas no 1/3 médio e mais 2 inferiores no mesmo nível, na face posterior; 2 cerdas medianas na face posterior.

Abdômen — Com a mesma coloração da do tórax, excetuando a sua parte basal. O 2.º tergito é amarelo com tufos laterais de cerdas negras, um pouco antes da margem do 3.º tergito. O 3.º tergito é amarelo, exceto numa pequena faixa mediana e nos limites com o 4.º tergito que são negros. Quarto e quinto tergitos com cerdas em tôda a margem. Esternitos I a IV amarelos. Primeiro e segundo esternitos cobertos por pêlos amarelos, o último possui ainda duas cerdas negras na margem posterior. Terceiro esternito com 2 cerdas negras posteriormente e pêlos negros nas margens laterais. Quarto esternito mais escurecido que os outros, coberto de pêlos negros e com cerdas negras nas margens. Quinto esternito piloso nas bordas internas, com cerdas na metade distal e quase nu na metade basal. *Forcipes superiores* alongados com as extremidades adelgaçadas; sua superfície é coberta por pêlos e cerdas, exceto numa faixa posterior e numa outra faixa vizinha aos *forcipes inferiores*. *Forcipes inferiores* menores que os *superiores*, com pêlos espalhados na metade apical. *Forcipes interiores* alongados com o ápice arredondado; *palpi genitalium* com 3 cerdas; *paraphalus* ligeiramente encurvado; *glans* dorsalmente com longa faixa pigmentada.

Material examinado — *Goiás*: Campinas, 2 machos, H. S. Lopes. *Minas Gerais*: Cambuquira, macho, H. S. Lopes, 11-1941.

A espécie foi descrita por SEGUY, de material da Guiana Francesa, referindo-se apenas ao macho. Os dois sexos foram descritos por SHANNON de exemplares do Amazonas e da Venezuela.

SUMMARY

The Author redescribes 3 species of *Hemilucilia* (Diptera, Calliphoridae): *H. flavifacies* (Engel, 1931), *H. segmentaria* (Fabricius, 1805) e *H. benoisti* Seguy, 1925, from South and Central America. *H. parva* Shannon, 1926 is considered as a synonym of *H. benoisti* Seguy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, J. M., 1922, The neotropical Muscoid genus *Mesembrinella* Giglio-Tos and other testaceous Muscoid flies. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 62:1-24.

BRAUER, F., 1895, Bemerkungen zu einigen Gattungen der Muscarien und Deutung einiger Original Exemplare. *S. B. Akad. Wiss. Wien*, 104 (1):582-604.

BRAUER, F. & BERGENSTAMM, J. E., 1891, Die Zweiflugler des kaisserlichen Museums zu Wien 5 (2). *Denks Math. Natur. kaiss. Akad. Wiss.*, 58:306-466, 1 fig.

COQUILLETT, D.W., 1910, The type-species of the North American genera of Diptera. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 37:499-647.

CURRAN, C.H., 1934, Diptera of Kartabo, Bartica Distric, British Guiana, with description of new species from other British Guiana localities. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 66:287-532.

CUSHING, E.C.& HALL, D.G., 1937, Some morphological differences between the screwworm fly Cochliomyia americana C. & P. and other closely allied or similar species in North America (*Diptera: Calliphoridae*). *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 39 (7):195-199, pls. 16-17.

DESVOIDY, R., 1830, *Essai sur les Myodaires*, 813 pp., Paris.

ENGEL, O., 1931, Die Ausbeute der deutschen Chaco-Expedition 1925/26. Diptera. *Konowia*, 10:131-154.

FABRICIUS, J.C., 1805, *Systema Antliatorum*, XIV+372 pp. Brunsvigae.

HALL, D.G., 1948, *The blow-flies of North America*, 477 pp., 51 pls. 9 figs., Lafayette, Ind.

HOUGH, G. N., 1900, South American Muscidae in the collection of S.S.Williston. *Kansas Univ. Quart.*, 9:203-232, pls. 44-45.

MACQUART, M., 1835, *Histoire Naturelle des Insectes*, Dipteres 2:1-710, pls. 13-24, Paris.

MALLOCH, J.R., 1926, Exotic Muscaridae 18. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (9)17:489-510.

RONDANI, C., 1848, Esame di varie specie di insetti Ditteri Brasiliani. *Truqui Studi Ent.* 1:63-112.

RONDANI, C., 1850, Osservazioni sopra alquante specie di esopodi Ditteri del Museo Torinese. *Nuovi Ann. Sci. Nat. Bologna*, 3 (2):165-197, 1 pl.

SHANNON, R.C., 1926, Synopsis of the American *Calliphoridae (Diptera)*. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 26 (6):115-139.

TOWNSEND, C.H.T., 1931, Notes on American Oestromuscoid types. *Rev. Ent.*, 1:65-104; 157-183.

TOWNSEND, C.H.T., 1931, New genera and species of American Oestromuscoid flies. *Rev. Ent.*, 1:313-354; 437-479.

WALKER, F., 1858, Characters of undescribed Diptera in the collection of W.W. Saunders. *Trans. Ent. Soc. London*, (2)5:268-334.

WIEDEMANN, C.R.W., 1830, *Aussereuropaische Zweiflugelige Insekten*, 2:684 pp., 5 pls.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 441-457
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE "THYSANURA" AND "MACHILIDAE" (Insecta) [1]

P. WYGODZINSKY
Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina

(With 108 text-figures)

The present paper contains notes and descriptions of *Thysanura* and *Machilida* from various parts of the World. My thanks are due to the following entomologists who have been kind enough to send me their specimens for identification: Dr. F. Blancas Sánchez, Museo de Historia Natural "Javier Prado", Lima, Peru; Dr. Th. Clay, British Museum (Nat. Hist.); Dr. H. Crusz, University of Ceylon; Dr. R. Paulian, Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar; Dr. G. Silva Taboada, Marianao, Habana, Cuba; and Dr. W. Weyrauch, Lima, Peru.

THYSANURA

Lepismatidae Latreille

Ctenolepisma nigra (Oudemans, 1890)

Material examined — Hingurakgoda, North Central Province, Ceylon, Costa & Crusz col. (various males and females, Inst. M. Lillo and author's collection).

The insects mentioned above agree very closely with the redescription of this species given by Silvestri (1913). Yosii (1939) considers *nigra* as a synonym of *villosa* (F.), but upon comparison of the ceylonese material with Yosii's description of *villosa* various differences become apparent, among which mainly the presence of median bristle-combs on the urosternites in *villosa,* and the absence of the same in the material examined now. I therefore propose to maintain *nigra* (Oudemans) and *villosa* (F.) as different species.

[1] Received for publication September 1, 1959.

Ctenolepisma pauliani sp. n.

(Figs. 1-20)

Maximum length of body 15 mm: shape as in fig. 1. Color of body whitish, hypodermal pigment lacking. Scales of dorsal surface dark, of ventral surface whitish; exact pattern unknown. Macrochaetae golden yellow, their structure as in figs. 2, 14 and 15. Scales simply rounded, all with very numerous rays that do not surpass margin of scale.

Head as in fig. 1; anterior border with 2+2 groups of very short irregularly arranged macrochaetae, the submedian groups much larger than the sublateral. Eyes composed of about 12 ommatidia each.

Antennae long and slender, attaining approximately center of abdomen. Mandibles as in fig. 3; very heavily chitinized apically. Maxillae and maxillary palp as in figs. 4 and 5. Shape of labium as in fig. 6; last segment of palp strongly widened, more so in male (fig. 6) than in female (fig. 7).

Thorax distinctly wider than abdomen (fig. 1), a little shorter than half the length of the latter. Lateral borders of nota continuous, with 6+6 (pronotum) to 8-12+8-12 (meso and metanotum) bristle-combs composed of 2-3 (-4) macrochaetae each. Sublateral bristle-combs of posterior border of nota with 2 macrochaetae each.

Prosternum subtriangular, rounded-truncate apically (fig. 8), its lateral borders posteriorly with macrochaetae arranged in irregular comb-like groups of 2-3 macrochaetae. Mesosternum (fig. 9) subsemicircular, its macrochaetae as on prosternum, but more numerous and arranged in larger but still irregular combs. Metasternum (fig. 10) almost semicircular, macrochaetae arranged in a single series along posterior border.

Legs strong, large, especially the posterior ones very elongate. Macrochaetae extremely numerous, forming conspicuous comb-like structures on posterior surface of femora, tibiae and first tarsal segment, especially on first and second pairs (figs. 11 and 12); these macrochaetae arranged in two rows (fig. 14): those of upper row slender, strongly backwardly directed, those of inferior row stout, almost perpendicular to longitudinal axis of the respective segment. Claws unequal in size.

Urotergite I with 1+1, II-V with 3+3, VI-VIII with 2+2 bristle-combs. Number of macrochaetae in infralateral bristle-combs 4-5, in lateral and sublateral bristle-combs generally 3. Tergite IX lacking macrochaetae. Tergite X (fig. 16) elongate subtriangular, rounded apically, with 1 + 1 bristle-combs composed each of about 6 macrochaetae.

Urosternite I salient behind at middle, with 1 median bristle-comb composed of 5-7 macrochaetae. Urosternites II-VII (female) or II-VIII (male) with 1 median and 1+1 sublateral bristle-combs composed of 5-7 macrochaetae. One bristle-comb each also on coxites VIII of female; sublateral bristle-combs composed of about 7, median of 7-9 macrochaetae; distance between sublateral

and median bristle-combs considerable larger than width of combs. Stylets on segment IX only (figs. 17, 20), rather short and stout, surpassing apex of inner process of coxite by not more than half the length of stylet. Ovipositor membraneous, not distinctly segmented, very short, not attaining apex of coxites IX (fig. 17), completely hidden by the latter. Anterior gonapophyses free, posterior connected to each other by a membraneous structure (fig. 19). Apical half of gonapophyses covered with long, slender setae as in figs. 18 and 19. Genital segment of male as in fig. 20.

Ctenolepisma pauliani sp. n. — Fig. 1: General aspect; fig. 2: macrochaeta of head; fig. 3: mandible; fig. 4: maxilla with palp; fig. 5: apical portion of lacinia; fig. 6: labium with palp, male; fig. 7: labial palp of female; fig. 8: prosternum; fig. 9: mesosternum; fig. 10: metasternum; fig. 11: fore leg; fig. 12: median leg; fig. 13: hind leg; fig. 14: setae of under surface of tibia of second pair of legs; fig. 15: part of same, high magnification; fig 16: tergite X; fig. 17: coxite IX of female, with ovipositor; fig. 18: apex of anterior gonapophysis; fig. 19: apex of fused posterior gonapophyses; fig. 20: genital segments of female. — Wygodzinsky del.

Caudal appendages straight, long and slender, at least as long as abdomen.

Material examined — Namib, South Africa, Sandwich Bay, 13-V-1959, R. Paulian (1 male, holotype, 1 female, allotype, 1 male, 1 female, paratypes, Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar; 1 male, paratype, Insti-

tuto Miguel Lillo; 1 male, 1 female, paratypes, author's collection); Namib, Gobabel, au pied d'*Aristida amabilis,* V-1959, R. Paulian (1 female, 1 immature specimen, Inst. R. Sc. Madagascar).

This is the second highly aberrant species of *Ctenolepisma* that has been found in the Namib desert. It shares with *Ctenolepisma arenicola* Wygodzinsky, 1955 (Skeleton Coast) such peculiar and probably adaptive characters as the small size of the dorsal bristle-combs as compared with the ventral ones, the very short stylets and the strongly reduced ovipositor. Whilst it has been found convenient to erect a new subgenus, *Sceletolepisma,* for the inclusion of *arenicola,* on account of the presence of 2+2 bristle-combs on the first urotergite, the present species can be placed without difficulties in the *targionii*-group of *Ctenolepisma* s.str. The peculiar chaetotaxy of the legs which might possibly enable the insects to "row" on the surface of the sand dunes where they occur, is found in no other member of the genus; this is an autapomorph feature which is excellent for characterizing the species but I am not inclined to use it as a base for a new higher category; in the present case, I prefer to base classification not on the degree of evolutionary divergence but on the recency of common origin.

Hyperlepisma australis sp. n.

(Figs. 21-42)

Female — Maximum body length 8 mm. Shape as in fig. 21. Color of body yellowish white; faint violaceous hypodermal pigment on labial and maxillary palps. Scales yellowish brown on dorsal, whitish on ventral surface, macrochaetae golden yellow. Structure of scales and macrochaetae as in *Hyperlepisma patrizii* Silvestri, 1932, and figs. 22, 30, 35.

Structure of head and antennae as in *H. patrizii,* but antennae extremely short, not surpassing posterior border of pronotum. Mandibles as in *patrizii;* maxillae with palp as in fig. 23. General structure of labium as in *patrizii;* shape of palp as in fig. 24, apical segment with 2 sensory papillae only.

Thorax wider than abdomen, somewhat over half as long as the latter (fig. 21); lateral borders not continuous. Chaetotaxy of pronotum as in fig. 25; macrochaetae of lateral borders not arranged in distinct combs. Macrochaetae of lateral region of meso-and metanotum more slender, arranged in about 10 distinct combs.

Prosternum (fig. 26) narrowly triangular, its lateral portion almost to center with numerous large and small macrochaetae. Meso-and metasternum (figs. 27 and 28) triangular, wider than prosternum, with setae on posterior half of lateral portion only.

Legs of first and second pairs very short, beset with very abundant macrochaetae, especially on tibiae (figs. 29, 30). Hind legs long and slender, their shape and chaetotaxy as in fig. 32.

Shape of abdomen as in fig. 21. Tergites I and II with infra-lateral group of setae in addition to bristle-combs (fig. 33). Tergites I-VIII (fig. 34) with 3+3 bristle-combs; infralateral and lateral bristle-combs composed of (3-)4-5,

Hyperlepisma australis sp. n. female. — Fig. 21: General aspect; fig. 22: macrochaeta of head; fig. 23: maxilla with palp; fig. 24: labial palp, setae not shown; fig. 25: pronotum; fig 26: prosternum; fig. 27: mesosternum; fig. 28: metasternum; fig. 29: leg of second pair; fig. 30: apex of tibia of same, higher magnification; fig. 31: praetarsus and claws of nymph; fig. 32: tibia and tarsus of hind leg; fig. 33: lateral portion of urotergite I; fig. 34: postero-lateral portion of urotergite V; fig. 35: sublateral bristle-comb of same; fig. 36: urotergite X; fig. 37: median portion of posterior margin of urosternite I; fig. 38: part of posterior border of urosternite V; fig. 39: coxite VIII with anterior gonapophysis; fig. 40: coxite IX with posterior gonapophysis; fig. 41: apical segments of posterior gonapophysis; fig. 42: urotergite X, cercus and filum terminale of nymph. — Wygodzinsky del.

sublateral bristle-combs of 5-7 macrochaetae; lateral bristle-combs of tergite I with about 8 macrochaetae. Tergite X subsemicircular (fig. 36), its posterior

border fringed with long setae, its disc with about 10 irregularly arranged bristle-combs composed of 2-7 macrochaetae each.

Sternite I somewhat salient in middle behind (fig. 37). Sternite I and II with one median, III-VII with 1 median and 1+1 sublateral bristle-combs; median bristle-combs composed of 6-7 macrochaetae on I and II, 4-5 macrochaetae on III-VII, the lateral bristle-combs of 3-5 macrochaetae. Coxites VIII (fig. 39) with 1+1 bristle-combs composed of 4-5 macrochaetae. Coxites IX with 1—2 irregular rows of macrochaetae along their borders (fig. 40), those anterior and posterior to level of insertion of stylets scattered, not forming a comb. Stylet short, hardly surpassing level of posterior border of coxite (fig 40). Ovipositor short, completely covered by coxites IX; gonapophyses not fused to each other, composed of about 8 distinct segments, their chaetotaxy as in figs. 39-41.

Male — Length 5 mm (immature?). General characters as in female; no sexual dimorphism. Penis of the usual lepismatid type (not examined in detail); parameres lacking.

Nymph — A nymph of about 4 mm in length agrees in its essential characters with the adult. The claws are even more slender than in larger specimens (fig. 31). The tenth tergite (fig. 42) is wider than in the adult, lacks the fringe of setae of its margin as well as the bristle-combs, the place of which is taken by 1+1 fields of irregularly arranged macrochaetae. The filum terminale resembles that of fully grown specimens, but the cerci apparently lack segmentation, are very short and stout, strongly curved, and beset with very numerous setae (fig. 42).

Material examined — Namib, South Africa, Gobabel, fouisseur dans dune, V-1958, Paulian col. (1 female, holotype, 1 male, Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar; 1 male, author's collection; 1 nymph, Inst. Sc. Madagascar).

Formerly, only one species of *Hyperlepisma* Silvestri, 1932, was known, viz. *patrizii* Silvestri, 1932, from the oasis of Cufra. The present species extends considerably the known range of the genus; at the same time, this seems to be the first case of discontinuous distribution for any of the highly specialized desert genera of the family. The short appendages (antennae and caudal filaments) and specialized fore and median legs confirm the burrowing habits indicated by the collector of the species.

Hyperlepisma australis sp. n. is very close to *H. patrizii* (specimens of which I have seen); *australis* can be distinguished mainly by the shorter antennae, less elongate segments of the maxillary palp, more numerous and more irregularly arranged macrochaetae on the pronotum, the absence of sublateral bristle-combs on the second urosternite, the smaller number of macrochaetae in the bristle-combs of the abdomen generally, the absence of a bristle-comb on coxite IX basad of the stylet, the shorter ovipositor, and the irregularly arranged bristle-combs on the disc of urotergite X.

Namunukulina funambuli Wygodzinsky, 1957

Material examined — Hacienda Mulería bei Lima, Peru, in verlassenem Nest von *Petrochelidon fulva rufocollaris* (Peale), unter Dach von offener Veranda, 6-V-1957, Weyrauch col., n.º WKW 12.590 (numerous females, Instituto Miguel Lillo and author's collection); Central-Peru, Valle Lurin, 30 km S Lima, in verlassener Hütte unter Lehmziegel, 20-X-1957, Weyrauch col., n.º WKW 12.594 (several females).

This genus and species has only recently been described from Ceylon where it was found in nests of the palm squirrel *Funambulus palmarum olympius;* only females were present. The peculiar ecological niche of *Namunukulina funambuli* (nests of birds or small mammals, human habitations) together with its discontinuous area, would seem to indicate passive distribution rather than an original occupation of a wide range. The apparently parthenogenetic condition of the populations examined tends to confirm the hypothesis mentioned and would even indicate that the place of origin of the species has not yet been discovered.

Nicoletiidae Lubbock

Nicoletia ramosi sp. n.

(Figs. 43-59)

Maximum body length 13 mm. Moderately slender insects with very elongate appendages. Color yellowish white, setae golden yellow. Microchaetae of head and body short, numerous (figs. 51, 54, 55); macrochaetae simple.

Antennae up to 25 mm. Basal articles of antennae of female simple; pedicellus of male with several clusters of unicellular glands (fig. 44). Maxillae and labium with palps as in figs. 45-47, maxillary palp very long and slender.

Thorax slightly over half as long as abdomen; distribution of macrochaetae as in fig. 43. Lateral borders of pronotum with 1+1, of meso-and metanotum with 2+2 erect macrochaetae. 1+1 submedian erect macrochaetae also present on anterior border of pronotum and posterior border of pro—, meso— and metanotum.

Legs moderately elongate; hind tarsus longer than tibia; macrochaetae of hind legs as in fig. 48.

Lateral and posterior margins of urotergites with long setae, postero-lateral angles with 2-3 distinctive macrochaetae, 1+1 of which erect. Urotergite X of male (fig. 50) short and wide, very slightly emarginated behind at middle, posterior angles with 2+2 macrochaetae, one short and one elongate. Urotergite X of female (fig. 49) more distinctly emarginate behind, posterior angles with 5-6 + 5-6 short and long macrochaetae. Caudal appendages up to 20 mm in length; those of female simple. Cerci of male (fig. 50) with a very short basal segment, a very long second one bearing numerous spines, followed by a short

spiniferous third and numerous short articles of simple chaetotaxy. Size and distribution of spines as in fig. 50, inserted on spiniferous tubercles, becoming progressively longer towards behind.

Nicoletia ramosi sp. n. — Fig. 43: Thorax with larger setae only shown, dorso-lateral view; fig. 44: pedicellus of antenna of male; fig. 45: apical portion of mandible; fig. 46: maxillary palp with macrochaetae; fig. 47: labium with palp; fig. 48: hind leg with macrochaetae; fig. 49: tergite X of female; fig. 50: tergite X of male, with base of cerci and filum terminale; fig. 51: urosternite V; fig. 52: pseudovesicle of urosternite VII; fig. 53: urosternite VIII of male; fig. 54: genital segment of male; fig. 55: urosternites VII and VIII of female, with base of anterior gonapophyses; fig. 56: coxite IX of female, with posterior gonapophysis; fig. 57: apical segments of anterior gonapophyses; fig. 58: spermatolophids; fig. 59: stained heads of spermatozoa, high magnification. — Wygodzinsky del.

Urosternite I entire, II-VII subdivided into a median and 1+1 sublateral portions (fig. 51); VIII and IX of male entire, of female divided into 1+1

coxites. Stylets present on segments II-IX, those of anterior segments about 2/3 as long as sternite, with 1 subbasal, 2 submedian and 2 subapical spiniform setae, the latter the shortest (figs. 51, 53, 55), apical spine short, with a few barbs; stylets of segment IX with more numerous macrochaetae (figs. 54, 56). Eversible vesicles present on segments II-VI (fig. 51), pseudovesicles on segment VII (figs. 52, 55). Chaetotaxy of urosternites as in figs. 51 and 53; median portion of urosternites II-VII with 1+1 sublateral macrochaetae at hind border, as well as 1+1 macrochaetae near suture at about middle of segment. Hind border of urosternite VIII of male (fig. 53) deeply emarginated. Urosternite IX of male as in fig. 54; penis small; parameres long and broad, two thirds as long as stylet IX and reaching to about middle of the latter, with medium sized and short setae as in fig. 54. Ovipositor of female cylindrical, surpassing apical spines of stylet IX by the length of these spines. Gonapophyses composed of about 12 segments; their chaetotaxy as in figs. 55-57.

Spermatolophids circular (fig. 58), their diameter 50-60μ. Stained head of spermatozoa 5-6 μ long, their shape subrectangular, straight to slightly curved, indented at one and with a circular hyaline region at the other extremity (fig. 59), their number from about 16 to 50, arranged in spermatolophids like chromosomes in a metaphase plate.

Material examined — Cueva Grande, Punta de Caguanes, Término de Yaguajay, Provincia de las Villas, Cuba, Silva Taboada col. (1 male, holotype, 1 female, allotype, Instituto Miguel Lillo; 1 male, 1 female, paratypes, author's collection); Cueva de Colon, ibidem, Silva Taboada col. (2 females, paratypes, coll. Silva Taboada).

This species is named for Dr. Máximo Ramos Pérez, physician of Caibarién, whose assistance in carrying out the field work during which this material has been obtained, was essential.

The systematic position of this species is open to some doubt. The genus *Nicoletia* Gervais, 1842, as understood actually, contains heterogeneous elements. The main stock (including the type species, *phytophila* Gervais, 1842) is characterized by simple, undivided sternites. The subgenus *Nicoletia (Anelpistina)* Silvestri, 1905, contains species the urosternites II-VII of which are divided into a distinct central and 1+1 lateral portions (as in fig. 51), and the males of which bear two elongate processes on the posterior margin of urosternite IV. *Nicoletia meinerti* Silvestri, 1905, sometimes placed in *Anelpistina,* shares with the latter the subdivided sternites, but the male lacks appendages on the fourth segment; furthermore the parameres of this sex are subdivided apically. *Nicoletia ramosi* cannot be placed into any of the groups enumerated above. It differs from *Nicoletia* s. str. by the subdivided urosternites, from *Nicoletia (Anelpistina)* by the absence of appendages on the fourth urosternite of the male, and from *N. meinerti,* in addition to many other characters, by the parameres which are not subdivided and quite different in shape and size. It may be added here that the spermatolophids of *ramosi*

(figs. 58, 59) are very different from those of South American *Nicoletia* s. str. (see Wygodzinsky, 1958) and at least the Peruvian species of *Nicoletia* (*Anelpistina*) described below (fig. 74); this would indicate the presence of three different genera, and makes the examination of the spermatolophids of *Nicoletia meinerti* specially desirable. A re-evaluation of the characters discussed here and perhaps of additional ones will be necessary before the true position of *Nicoletia ramosi* can be established.

Nicoletia (Anelpistina) weyrauchi sp. n.

(Figs. 60-74)

Maximum body length 7 mm. Moderately slender insects with relatively short appendages. Color whitish; setae feebly pigmented only; microchaetae of head and body rather long, sparse (figs. 66-70).

Antennae 3 mm. Basal articles of antennae of female simple; pedicellus of male (fig. 60) with a median rounded projection on outer surface, and with several clusters of unicellular glands. Palps of maxillae and labium short (figs. 61 and 62).

Thorax about half as long as abdomen; distribution of macrochaetae of nota as in fig. 63.

Legs short; distribution of macrochaetae of hind legs as in fig. 64. Posterior tarsus slightly longer than tibia. Lateral claws of all legs with a small subapical tooth on lower surface (fig. 64a).

Lateral and posterior border of urotergites with long setae, postero-lateral angles with 1 erect macrochaeta each. Urotergite X of male and female similar (fig. 66), short and broad, slightly but distinctly emarginated in middle behind, posterior angles with 2+2 macrochaetae. Caudal appendages about 2.5 mm, those of female simple. Cerci of male straight, not very conspicuously segmented on basal portion, the latter apically with 3 spines as in fig. 65.

Urosternite I entire, II-VII subdivided into a median and 1+1 sublateral portions (fig. 67), VIII and IX of male entire, of female divided into 1+1 coxites. Stylets present on segments II-IX, those of anterior segments slightly over half as long as sternite, their chaetotaxy as in figs. 67-69; stylets of ninth segment with macrochaetae somewhat more numerous (figs. 70, 72), those of male on inner surface with 2-3 sensory cones. Urosternite IV of male (fig. 68) with 1+1 elongate appendages, their apical half outwardly bent, apically minutely serrate, with a small subapical projection on outer margin. Lateral portions of urosternite IV reduced, strongly salient towards behind at both sides of insertion of stylets, salience mesad of insertion of stylet the longest, positioned in place of the lacking vesicle. Chaetotaxy of sternites as in figs. 67-69; median portion of sternites with 1+1 sublateral macrochaetae at hind border, as well as 1+1 macrochaetae near suture at about middle of segment. Eversible vesicles present on segments II-VI, lacking on segment IV of male. Hind border of

urosternite VIII of male widely emarginated, its projections acute. Urosternite IX as in fig. 70, its hind margin with 1+1 submedian sensory cones. Penis as usual; parameres subrectangular, reaching to tip of stylets IX, truncate apically, their surface covered with setae of subequal size, apex with small rod-shaped setae connected to unicellular glands situated in distal portion of paramere. Ovipositor of female elongate-cylindrical, about half as long as abdomen proper, surpassing apex of stylets IX by 5 times the length of the latter (fig. 73).

Nicoletia (Anelpistina) weyrauchi sp. n. — Fig. 60: Pedicellus of antenna of male; fig. 61: maxillary palp, outline; fig. 62: labial palp, outline; fig. 63: macrochaetae of metanotum; fig. 64: hind leg, with macrochaetae; fig. 64a: lateral claw; fig. 65: basal portion of left-hand cercus of male; fig. 66: urotergite X; fig. 67: urosternite V; fig. 68: urosternite IV of male; fig. 69: urosternite VIII of male; fig. 70: genital segment of male; fig. 71: urosternites VII and VIII of female, with base of anterior gonapophyses; fig. 72: urosternite IX of female, with base of posterior gonapophyses; fig. 73: apical portion of abdomen of female, seen from below; fig. 74: spermatolophid. — Wygodzinsky del.

Gonapophyses composed of about 30 segments. Basal segments of anterior gonapophyses with short setae only (fig. 71), apical segments in addition with one longer bristle. Posterior gonapophyses bare on basal portion, apical segments with several short and two longer bristles.

Spermatolophids (fig. 74) circular, their diameter 27-46 μ. Stained heads of spermatozoa about 3 μ long, approximately heart-shaped, generally arranged in a small group composed of 6-8 spermatozoa.

Material examined — Atocongo bei Lima, Peru, 250 m, Weyrauch col., n.° WKW 11.094 (1 male, holotype, 1 female, allotype, Instituto Miguel Lillo; 1 male, paratype, coll. Weyrauch; 3 males, 1 female, paratypes, author's collection); Lurin bei Huacho, Peru, 350 m, 12-XI-1950, Weyrauch col., n.° WKW 11.094 A (1 immature male, author's coll.).

The present species considerably widenes the known range of *Nicoletia* (*Anelpistina*), known until now only from Mexico and the extreme south of the USA. The female differs from all species described previously by the extremely elongate ovipositor; the male is well characterized by the sensory cones of the ninth urosternite, the stylets of that segment and specially by the structure of the fourth urosternite with the peculiar modification of its lateral portions; the toothed lateral claws of the legs found in *weyrauchi* are unique in the genus.

—

MACHILIDA

Meinertellidae Verhoeff

Neomachilellus blancasi sp. n.

(Figs. 75-88)

Maximum body length of male 9, of female 10 mm. Color pattern formed by scales, unknown. Color of body yellowish white, hypodermal pigment present on head, body and appendages, strong but not extensive.

Color pattern of head approximately as in fig. 75, of eyes unknown, their shape as in figs. 75 and 76; length: width = 0.75-0.85, line of contact: length = 0.6. Ocelli slightly shorter than half the anterior border of eyes, subrectangular (figs. 75-76). Frons slightly salient in middle in male, clypeus of male covered centrally with a field of downwardly directed strongly pigmented spine-like setae (fig. 77). Antennae slender, longer than body; scapus with a small but conspicuous pigment spot at base, flagellum uniformly light brown.

Pigmentation of mandibles as in fig. 78. Shape and pigmentation of maxillary palps of male and female as in figs. 79 and 81; last segment over half as long as penultimate. Second segment of maxillary palp of male as in fig. 80, its subapical process abruptly narrowed distally, apical portion with minute scale-like surface structure, dorsally with long and strong setae; disc of segment on inner surface with a field of downwardly directed spine-like setae. Mentum and submentum strongly pigmented, labial palp lacking pigment, its apical segment strongly widened in male (fig. 82), less so in female (fig. 81).

Thoracic sterna strongly pigmented. Shape and pigmentation of legs in both sexes as in figs. 84 and 85. Spine-like setae of under surface of segments short, dark brown. Fore femur lacking spine-like setae, femur of second pair

with 0-1, of third pair with 2-3 subapical spine-like setae (fig. 86); fore tibia with 3-4, median tibia with 8-11, hind tibia with 9-12 spine-like setae.

Relation stylet: coxite in male: segments II-VII = 0.5, VIII = ?, IX = 0.75; female: II-VII = 0.4, VIII = 0.8, IX = 0.65; apical spine of stylets II-VII half as long, on segment IX 1/3 of the length of stylet.

Apical portion of penis of male (fig. 87) distally salient and with numerous short setae. Ovipositor of female hardly surpassing apical spine of stylets IX. Gonapophyses composed of 65-75 segments; setae appearing on apical half of gonapophyses, their distribution as usual for the genus (fig. 88).

Material examined — Peru, Acolla, cerca de Jauja, 3.460 m, VIII-1949, F. Blancas Sánchez col., MHN 4.472 (1 male, holotype, 1 female, allotype, Museo de História Natural "Javier Prado", Lima; 2 immature specimens, author's collection).

This species belongs to group of *Neomachilellus* found only in Western South America; it is characterized among other features by the very short ocelli (as in figs. 75 and 76) and the penis of the male (fig. 87) the apical portion of which is quite salient and beset with numerous bristles, a condition quite different from that found in the eastern species (fig. 101). The number of species belonging to this group is considerable, but only two have been named so far. *N. martinezi* (Wygodzinsky, 1952) from northwestern Argentina, differs from *blancasi* by the very simple chaetotaxy of the second segment of the maxillary palp of the male, the absence of the corresponding spiniform setae on the clypeus, the very short apical segment of the maxillary palp in both sexes, the different distribution of the hypodermal pigment etc. *Neomachilellus minoratus* (Silvestri, 1940) from Matucama, Peru, known from the female sex only, differs from *blancasi* by the different shape of eyes and ocelli. The new species is furthermore distinctive by the presence of spiniform setae also on the femora, a character found in the genus only in the otherwise unrelated *mexicanus* (Silvestri, 1911).

Neomachilellus adamantis sp. n.

(Figs. 89-101)

Maximum body length of male 9, of female 10 mm. Color pattern formed by scales consisting of black and white spots on a grey base (the specimens were very difficult to see on the grey rocks were they were found). Hypodermal pigment well developed on head and appendages.

Color pattern of head and eyes approximately as in fig. 89. Length: width of eyes = 0.95, line of contact: length = 0.65. Ocelli only slightly shorter than anterior border of eyes, sole-shaped (figs. 89-91). Clypeus strongly salient in center in male (fig. 90), salience covered with minute black forwardly and downwardly directed spine-like setae arranged in two bands. Antennae slender, longer than body; scapus with a strongly pigmented basal and apical area connected by a longitudinal pigment band. Flagellum uniformly light brown.

Pigmentation of mandibles as in fig. 92. Shape and pigmentation of maxillary palps of male and female as in figs. 93 and 95. Subterminal process of second segment of palp of male short, simple, pigmented; inner surface of ar-

Neomachilellus blancasi sp. n. — Fig. 75: Head of female, frontal view; fig. 76: eye and ocellus, sublateral view; fig. 77: clypeus of male; fig. 78: mandible; fig. 79: shape and color pattern of maxillary palp of male; fig. 80: second segment of maxillary palp of male; fig. 81: shape and color pattern of maxillary palp of female; fig. 82: outline of labial palp of male; fig. 83: idem, female; fig. 84: fore leg of male; fig. 85: hind leg of male; fig. 86: setae of apical portion of posterior femur; fig. 87: apical segment of penis of male; fig. 88: apical portion of anterior gonapophysis of female. *Neomachilellus adamantis* sp. n. — Fig. 89: Head of male, frontal view; fig. 90: idem, lateral view; fig. 91: eye and ocellus, sublateral view; fig. 92: mandible; fig. 93: shape and color pattern of maxillary palp of male; fig. 94: second segment of same; fig. 95: shape and color pattern of maxillary palp of female; fig. 96: outline of labial palp of male; fig. 97: idem, female; fig. 98: fore leg of male; fig. 99: idem, hind leg; fig. 100: spiniform setae of under surface of tibia and basal tarsal segment; fig. 101: apical segment of penis of male. — Wygodzinsky del.

ticle (fig. 94) with a field of downwardly directed spine-like setae, this field being much narrower than diameter of segment; hairs of distal portion of segment sparse. Remaining segments lacking special characters; last segment slightly

more than half as long as penultimate, as in female. Labium and their palps lacking pigment, with exception of occasionally a small spot at base of second segment. Last segment of palp strongly widened in both sexes (figs. 96, 97), almost twice as wide as long in male.

Pigmentation of fore and median legs of male as in fig. 98, of hind legs as in fig. 99; pigmentation of legs of female similar, slightly more extensive. Femur lacking spine-like setae; those of tibia and tarsus short, strongly pigmented (fig. 100). Tibia I with 0-1, II with 3-4, III with 4-5 (♂) or 5-7 (♀) spine-like setae.

Relation stylet: coxite of male: segments II-VII = 0.5, VIII = 0.8, IX = 0.75; female: II-VII = 0.45, VIII = 0.8, IX = 0.6; apical spine of stylets II-VII half as long, on segment IX 2/5 as long as stylet.

Apical portion of penis of male as in fig. 101. Ovipositor of female surpassing apex of stylets IX by the length of the latter; gonapophyses composed of 70-75 segments, their chaetotaxy as usual for the genus.

Material examined — Diamantina, Minas Gerais, Brazil, 4-III-1956, Albuquerque & Wygodzinsky col. (1 male, holotype, 1 female, allotype, Museu Nacional, Rio de Janeiro; 1 male, 1 female, paratypes, Instituto Miguel Lillo; 2 males, author's collection).

This species comes near *N. rochalimai* (Silvestri, 1940) and *N. silvestrii* (Wygodzinsky, 1944). The male of *adamantis* differs from that of *rochalimai* by the less extended spine-like setae of the inner surface of the second segment of the maxillary palp, and from that of *silvestrii* by the color of the scale covering (brownish in *silvestrii),* the absence of small teeth on the subapical projection of the second segment of the maxillary palp, the wider apical segment of the labial palp, the presence of spine-like setae also on the tibia of the second pair, and details of the distribution of the hypodermal pigment. The female of *adamantis* cannot be distinguished from that of *rochalimai* on base of the description of the latter, though at least color characters will certainly be found upon re-examination of SILVESTRI's species; as to *silvestrii,* the female of the latter has a much shorter ovipositor, and the color characters and chaetotaxy of the tibiae used for distinguishing the males apply also to the female.

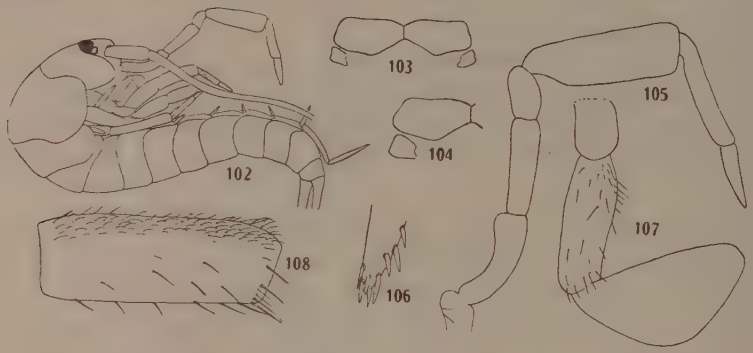
Machilidae Grassi

Dilta (Budilta) subg. n. **insulicola** Wygodzinsky, 1941

(Figs. 102-108)

In the description of *Dilta insulicola* based upon an incompletely preserved male from Tenerife (Canary Islands) it was stated that some of the urosternites possessed 2+2 eversible vesicles (WYGODZINSKY, 1941), a mistake that caused JANETSCHEK (1954) to question the generic status of the species. WYGODZINSKY (1952) described the female of *insulicola,* also from Tenerife, failing to correct

his former mistake and to indicate the correct number of eversible vesicles on the urosternites (1+1 only).



Dilta (Budilta) insulicola Wygodzinsky. — Fig. 102: Male, general aspect, lateral view; fig. 103: eyes and ocelli, frontal view; fig. 104: eye and ocellus, sublateral aspect; fig. 105: outline of maxillary palp of male; fig. 106: spines of apical segment of maxillary palp of male; fig. 107: labial palp of male; fig. 108: chaetotaxy of inner surface of fore tibia of male. — Wygodzinsky del.

An additional lot from the Canary Islands, from the island of Gomera (2.500-3.000 ft., woodland stream, G.A. Horridge col., 6 males, 4 females, British Museum [Nat. Hist.]) has now come to hand, composed of various specimens, either identical with, or very nearly related to, *insulicola*. Though all specimens seen were obviously collected together, there is quite considerable variation, specially in the shape of the eyes. The maxillary palp of the largest males (12-13 mm) has a very short fourth and a very long and conspicuously thickened fifth segment (fig. 105); other males of practically the same size have the fourth segment somewhat longer, and the fifth not distinctly widened; it is probable that the lastmentioned specimens are immature. The complete maxillary palp of males from Tenerife has never been described; until this can be done, I prefer to identify the Gomera specimens with *insulicola*. It should not go unmentioned, however, that the males from Gomera lack the field of short spirally sculptured sensory bristles of the inner surface of the fore tibia found in typical *insulicola;* only the dorsal surface of the tibia possesses a longitudinal band of short simple setae (fig. 108).

The peculiar modification of the male maxillary palp, the elongate appendages and the large body size remove the *insulicola*-group from the remaining species of *Dilta,* to whom, however, I believe them to be phylogenetically related. The creation of a separate subgenus for the *insulicola*-group will express these relationships.

Dilta (Budilta) subg. n.

General characters of *Dilta* s. str., but body large, extremities strong and elongate. Antennae as long as, or longer than, body, with scapus more than

twice as long as wide; flagellum not conspicuously narrowed beyond basal portion. Maxillary palp of male with proportion of articles strongly modified. Labial palp lacking specialized setae.

Type of subgenus: *Dilta insulicola* Wygodzinsky, 1941.

REFERENCES

Janetschek, H., 1954, Uber Felsenspringer der Mittelmeerländer (Thysanura, Machilidae). *Eos,* 30 (3-4):163-314, 138 figs.

Silvestri, F., 1913, On some Thysanura in the Indian Museum. *Rec. Ind. Mus,* 9:51-62, 10 figs.

Wygodzinsky, P., 1941, Zur Kenntnis einiger europaeischen Dipluren und Thysanuren. *Verh. Nat. Ges. Basel,* 52:63-100, 13 figs.

Wygodzinsky, P., 1952, Notes on the Thysanura (Insecta, Apterygota) of the Canary Islands. *Zool. Meded.,* 31 (20):225-232, 16 figs.

Wygodzinsky, P., 1958, Beobachtungen an Spermatolophiden und Spermatophoren bei Nicoletiidae (Thysanura, Insecta). *Zool. Anz.,* 161 (11-12):280-287, 23 figs.

Yosii, R., 1939, Wiederbeschreibung eines Buecherwurmes, Ctenolepisma villosa. *Zool. Mag.,* Tokyo, 51 (10):677-682, 6 figs.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 459-461
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

LECTÓTIPOS E LOCALIDADES DAS ESPÉCIES DE GOELDI (Primates, Carnivora e Rodentia) [1]

CORY T. DE CARVALHO
Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, São Paulo

Tendo em vista que as espécies descritas por EMIL GŒLDI (1897, 1904 e 1907), foram geralmente baseadas em *syntypus* (= *cotypus*), com localidades mencionadas sem precisão suficiente e mais tarde atribuidas, em CABRERA (1957:193), por desconhecimento de certos detalhes, a regiões outras, resolvemos publicar as notas abaixo, que servem como uma complementação dos trabalhos originais e muito contribuem para esclarecer o assunto.

O autor do presente trabalho fez parte do "staff" de pesquisadores que dirigiram a recuperação do Museu Goeldi, de 1955 a 1959, inclusive da exposição pública, onde se encontra grande parte do material colecionado por GŒLDI e colaboradores, desde junho de 1894. Êstes espécimes, inclusive os exemplares montados e referidos por êle, e outros exemplares de procedência definida, achavam-se grupados caòticamente em grandes armários envidraçados, em mistura com outros adquiridos para o Jardim Zoológico local e negociantes, sem qualquer indicação segura de origem. Nas coleções, a situação era a mesma, com ausência completa de registros e demais dados de tombamento. Felizmente, em baixo dos suportes do material montado (de GŒLDI e SNETHLAGE), encontramos algumas indicações, inclusive identificações do Museu Britânico. Os crânios foram perdidos definitivamente por se encontrarem separados das respectivas peles, como no caso da coleção de Quirópteros, classificada por THOMAS em 1901 e devolvida em parte.

Durante nossa atuação à frente da coleção de mamíferos, registramos e fichamos devidamente o antigo material, separando as peças que possuiam indicação daquelas de espécimes cativos do zoológico, inclusive os sintipos de GŒLDI, os quais foram corretamente etiquetados, escolhidos os *lectotypus* e incluidos na coleção de pesquisas dos mamíferos do Museu Paraense Emilio Goeldi.

Leontocebus imperator imperator (Goeldi)

Midas imperator Goeldi, 1907:93, fig. 23. Baseado em "Our Purús collections embraces five skins (and skulls (3 ♂♂, 2 ♀♀), two from the Rio Acre

[1] Recebido para publicação a 20 de agôsto de 1959.

and three from the upper rio Purús. A family of three individuals (♂ and ♀ adults, and a young one) are already mounted in the Pará Museum: two remaining (♂, ♀) skins, of half-grown specimens, are destined to be sent to the Museums of Berne and London respectively".

De acôrdo com as Regras Internacionais (cf. Mayr, 1953: 240, seg.), resolvemos fixar o lectótipo dos síntipos acima, com o n.º MG. 914, uma ♀ adulta, colecionada pelo pessoal do Museu (J. de Sá), em abril-maio de 1904, com o n.º original 55, no "alto rio Purus, Estado do Amazonas, em Bom Lugar" (ou talvez Monte Verde). A localidade de Goeldi, "rio Purus e rio Acré", já havia sofrido uma designação arbitrária, mas acertada por direito, em Lönnberg (1940:30), ao descrever a raça geográfica *sub-griseiceps*. Essa localidade, entretanto, ou seja, "the upper Rio Purús", foi posteriormente substituida em Cabrera (*loc. cit.*) para "rio Acre, no Amazonas", sem razão aparente, visto a primeira não ser em absoluto errônea. A prioridade de Lönnberg deve ser aceita, não só por ter sido êle o "primeiro revisor", mais ainda por se encontrar no manuscrito mandado de Goeldi as notas acima referidas, determinando aproximadamente o local exato, e ainda por coincidir com as datas e locais visitados por colecionadores do Museu Goeldi, demonstrado nas aves colecionadas na época e trabalhadas por Snethlage (1907) e com os relatórios do Museu Goeldi (1909: 10 e 26).

Leontocebus labiata griseovertex (Goeldi)

Midas griseovertex Goeldi, 1907:92, fig. 22. Baseado em "Among the collections made in the Purús and Acre regions by our Museum Expeditions (1903-1904) there are seven individuals of this most interesting and well characterised species of Marmoset Monkey (skins, skulls of all and trunks of some), 4 being males and 3 females. One mounted pair (♂ ♀) remained in the Museum at Berne, labelled as above; three mounted individuals (♂, ♀ and a half-grown, young one) are kept in the Pará Museum; and the remaining pair of skins (♂ ♀) are intended for the British Museum".

Como na forma anterior, fixamos dois síntipos, como lectótipo, o exemplar n.º MG. 913, ♀ adulto, cujo crânio acha-se perdido, que se mostra também um tanto descorado como o exemplar anterior. Foi êle colecionado por J. Schönmann, entre julho-agôsto de 1903, no "alto rio Purús, em Bom Lugar, no Estado do Amazonas", com o número original 66. Cabrera (*loc. cit.*) apenas indica "alto rio Purús, Amazonas".

Grammogale africana africana (Desm., 1818)

Pistorius (Mustela) brasiliensis paraensis Goeldi, 1897: 556-562, fig. Matas do Marco da Légua (atualmente em sinonímia).

O exemplar tipo, que é uma ♀ adulta, atualmente com o n.º MG. 861, montada desde 1895 e em exposição, se encontra em estado relativamente bom, mas

sem o respectivo crânio, que não pôde ser identificado em meio a outros sem indicação e colecionados a partir de 1902. A localidade compreende hoje a área atual do Instituto Agronômico do Norte, "matas do rio Murutucu, arrabalde de Belém, Pará".

Sciurus gilvigularis paraensis (Goeldi)

Sciurus aestuans var. *paraensis* Goeldi, 1904:70. Baseado em 3 couros e 7 "armados" (montados), todos das "matas do Pará".

Desta espécie pouco temos a acrescentar. ALLEN (1915:262), entretanto, informa que o tipo e dois cótipos estão no Museu Britânico; daí propormos apenas a restrição da localidade tipo "as matas do Murutucu e Utinga, arrabalde de Belém, Estado do Pará", de onde seguramente provem o material de Gœldi.

SUMMARY

The author, as a member of the recuperative staff of the Gœldi Museum during 1955-1959, found among the specimens on display GŒLDI's syntypes. Notes attached to these specimens identify sufficiently their origin as to enable some slight corrections to the type localities recently proposed by CABRERA (1957). From this original material left at the Pará museum by GŒLDI lectotypes were selected. The skulls are irrevocably lost, but the skins are reasonably well preserved, although somewhat discolored. Recently this original material has been divided between the collection (including lectotypes) and the public exhibit, these last after remounting, being no more in their original positions

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, J., 1915. Review of the South American Sciuridae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 34 (8):147-309, 14 pls., 25 figs.

CABRERA, A., 1957. Catalogo de los Mamiferos de America del Sur. *Rev. Mus. Arg. Cien. Nat "Bernardino Rivadavia", Zool.*, 4 (1):1-307.

GOELDI, E., 1897. Ein erstes authentisches Exemplar eines echten Wiesels aus Brasilien *Putorius paraensis* Goeldi). *Zool. Jahrb.*, 10:556-562, 1 Taf., 7 fig.

GOLEDI, E., 1907. On some new and insufficiently known species of Marmosets Monkeys from the Amazonian Region. *Proc. Zool. Soc., London*: 88-99, 4 figs.

GŒLDI, E. & HAGMANN, G., 1904. Catalogo critico-comentado sobre a colecção dos Mamiferos do Museu do Pará (1894-1904). *Bol. Mus. Gœldi*, Pará, 4 (1):38-122, 5 ests.

GŒLDI, E. & HUBER, J., 1909. Relatorios dos Diretores do Museu Gœldi em 1903 e 1904. *Bol. Mus. Gœldi*, Pará, 5:1-42.

LÖNNBERG, E., 1940, Notes on Marmosets. *Ark. Zool.*, 32.A (10):1-22.

MAYR, E., 1953. *Methods and Principles of Systematic Zoology*. vii—328 pp., McGraw-Hill. New York.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 463-470
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

COLEÓPTEROS "BUPRESTIDAE" Y "ELATERIDAE" DE LA ISLA FERNANDO NORONHA (BRASIL) [1]

A. COBOS
Instituto de Aclimatación, Almería, España

(Con 8 figuras en el texto)

Por amable invitación del teniente coronel D. M. Alvarenga, de Rio de Janeiro, doy a conocer aquí los escasos pero interesantes materiales de Bupréstidos y Elatéridos recogidos durante su campaña de 1954 en la isla Fernando Noronha. Dicho colega, en pocos días (22 al 28 de mayo) logró coleccionar más de 3.000 ejemplares de insectos, los cuales ha ido distribuyendo —aparte los de su propia especialidad— entre los distintos especialistas para su estudio y publicación. Esta notable aportación del señor Alvarenga a la investigación entomológica de Fernando Noronha —prácticamente inexplorada hasta dicha fecha en este sentido— viene a ampliar de manera considerable nuestros conocimientos sobre las islas atlánticas neotropicales del hemisferio sur, todavía muy poco prospectadas.

El estudio de la entomofauna de Fernando Noronha ofrece particular interés por tratarse de una isla oceánica —según la clasificación de Wallace— probablemente de orígen basáltico antiguo. Situada frente al Brasil (3º5' de latitud S., y 32º23'44" de longitud O., de Greenwich), dista del Cabo San Roque 350 km, y está separada de la plataforma continental por una isóbara de 4.000 m, que la circunda junto con el atol de las Rocas. Aunque su extensión es muy reducida (tiene 10 km de largo de N.E. a S.O., por 2 de anchura máxima, y junto a la isla Rata y otros islotes adyacentes ocupa una superficie de 15 km²) y sus relieves poco importantes (en la orilla norte se levanta el monte piramidal "El Pico", su máxima cota, con 190 m alt.), la tierra es muy fértil y todo hace presumir que primitivamente estuvo cubierta de densa selva, como puede atestiguarlo el suelo de arcilla roja (laterítico), el cual, unido a su clima dulce durante todo el año, puede producir de 3 a 4 cosechas.

En lo que concierne a Bupréstidos y Elatéridos, la fauna de Fernando Noronha es de tipo puramente tropical, estrechamente vinculada a la de la vecina orilla del continente. No obstante, al parecer detenta un gran porcentaje de

[1] Recibido para su publicación en el 23 de Septiembre de 1959.

especies endémicas: 4 de las 5 especies colectadas por el Sr. Alvarenga son nuevas para la Sistemática, aunque próximas, o más bien dicho, vicariantes de formas continentales.

El hecho más curioso, comprobado también en otras islas semejantes, es que a Fernando Noronha solo parecen habitarla, a tenor con su reducida área, especies relativamente minúsculas. Estas son mas bien frondícolas de régimen fillófago, o detritícolas. Faltan los elementos xilófagos específicos en las cazas del Sr. Alvarenga, enrarecidos quizás por la deforestación antropógena o que tal vez nunca existieron.

Por lo que respecta a la población de *Sternoxes,* pese a lo reducido del material estudiado, pueden sacarse las siguientes conclusiones sobre la fauna de Fernando Noronha: 1.º, que corresponde en todo a un tipo insular guayano-amazónico; 2.º, que el elemento endémico parece ser muy rico, aunque poco evolucionado, con relación al continental (solo diferenciado en grado específico); 3.º ausencia aparente de xilófagos (muy bien representados en otras islas neotropicales de mayor o igual extensión, por ejemplo, antillanas); y 4.º, su acusado enanismo, puesto que el elenco está compuesto por especies muy pequeñas o de reducido tamaño (el *Agrilus oceanicus* sp. n. es una de las especies muy por debajo del tamaño medio en el género; el *Pyrophorus alvarengai* sp. n. es también una de las más pequeñas en un género cuyas especies son generalmente grandes, pudiendo alcanzar entre los 35 y 40 mm).

BUPRESTIDAE

Micrasta alvarengai sp. n.

(Fig. 1)

Cuerpo oblongo, breve, fuertemente convexo por encima, de un bronceado cobrizo uniforme muy brillante, recubierto por todas partes de una corta y moderadamente densa pilosidad blanca. Long. 1,8 mm.

Cabeza corta, casi continuando la curvatura protorácica; frente casi tan alta como ancha, un poco saliente con relación a los ojos, apenas convexa, sin vestigios de surco ni depresión mediana. Ojos bastante oblicuos, con los bordes internos rectilíneos, notablemente convergentes hacia el vértice. Escultura constituída por menudos puntos simples, aislados, sobre un fondo liso.

Pronoto 2 veces más ancho en la base que largo en medio, regularmente convexo; costados arqueados y muy atenuados hacia adelante, casi paralelos en la mitad posterior, con los ángulos posteriores rectos y matados; borde anterior levemente escotado, presentando indicios de reborde; base un poco arqueada. Escultura, como en la frente, formada por menudos puntos simples, bastante espaciados, sobre un fondo liso, apenas un poco más aproximados hacia los costados aunque siempre con los interespacios más amplios que la misma puntuación.

Escudete triangular, 1,5 veces más largo que ancho, muy agudo en el ápice, liso.

Elitros de la misma anchura que el pronoto en la base, casi 1,5 veces más largos que anchos, recubriendo totalmente el abdomen; costados un poco sinuados después de los hombros, atenuados en ligera curva a partir de la 1/2 de la longitud, truncado-redondeados e inermes en el ápice; disco convexo casi con regularidad, más elevado que el del pronoto, con el ancho margen basal aplanado-deprimido, los callos humerales poco acusados, las depresiones laterales posthumerales débiles, apenas deprimido contra la sutura en la porción apical. Puntuación más gruesa y más densa que la del pronoto, casi variolosa, no seriada, presentando los interespacios lisos al principio, borrosamente microarrugados en la mitad posterior.

Prosterno apenas convexo; borde anterior ligeramente escotado en arco; proceso intercoxal ancho, paralelo, con el reborde lateral alcanzando hasta la mitad del disco hacia adelante en forma de quillita, la cual se arquea en forma divergente antes de detenerse; puntuación fina, muy espaciada sobre un fondo liso. Tarsos testáceos.

Holotipo ♀ (ejemplar único); colección M. Alvarenga.

Localidad típica: Fernando Noronha.

Especie dedicada a su descubridor.

Bien distinta de todos sus congéneres por su cuerpo oblongo-acortado y la coloración bronceada uniforme por encima y por debajo. Difiere de *viridis* Kerremans, que es también bastante acortada, por su cuerpo no dilatado hacia adelante, escultura del pronoto no formada por puntos más grandes que los elitrales, éstos últimos no seriados, ápices de los élitros no redondeados por separado, coloración distinta: en *viridis* verde-azulado brillante por encima, con la cabeza bronceada, el escudete y la parte inferior del cuerpo negra, etc. Debe no obstante, al menos de una manera provisional, colocarse a continuación de la especie de Kerremans.

Agrilus oceanicus sp. n.

(Figs. 2 y 3)

Cuerpo muy alargado, esbelto, subaplanado por encima, poco brillante, casi mate en la cabeza y pronoto a causa de la microescultura. Negro-bronceado uniforme salvo la frente y antenas: ♂ con la frente dorado-cobriza hasta cerca del vértice, que es escuro, y las antenas, también dorado-cobrizo al principio, de un espléndido cobrizo solo en la cara anterior de los artejos lobulados, la cual es así mismo muy chagrinada; ♀ con la frente dorado-verdosa hasta cerca del vértice, y las antenas de un dorado-verdoso oscuro y brillantes, con solo los 3 o 4 últimos artejos un poco cobrizos en la cara anterior. Pilosidad extremadamente corta, oscura por encima, blanca en la parte inferior, sin constituir ornamentación elitral. Long. 4,5-5,5 mm.

Cabeza ancha; ojos bastante convexos, ni prominentes ni continuando la curvatura protorácica, con los bordes internos sinuosamente divergentes hacia el vértice y contorneados por una fina ranura que los separa del área frontal;

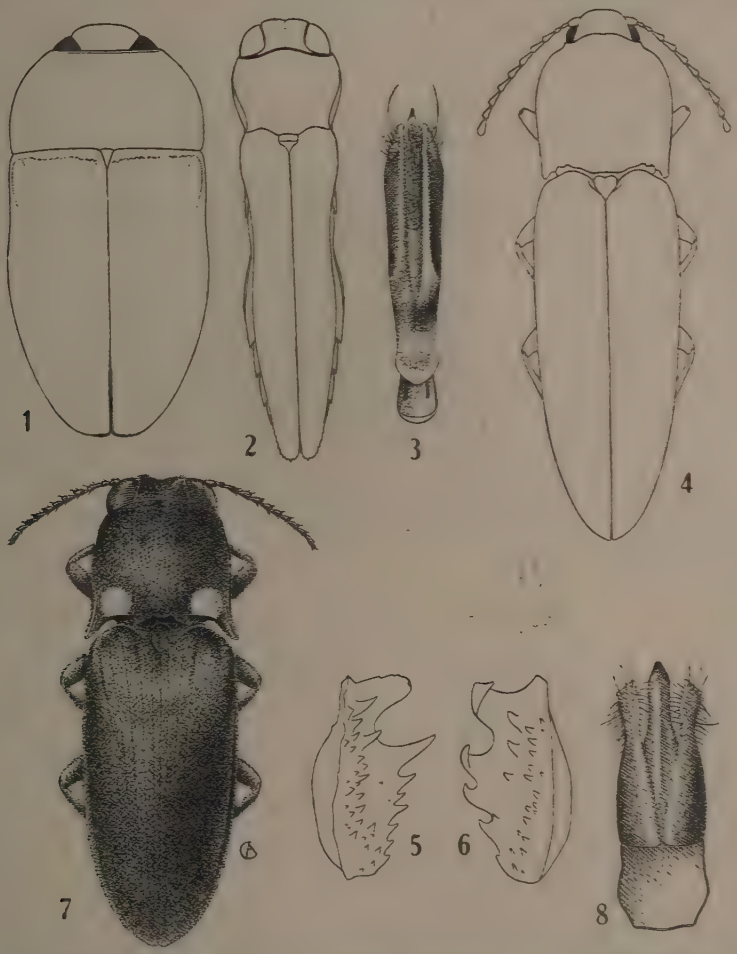
diente 1.5 veces más alta que ancha, poco convexa, con un ligero surco longitudinal mediano, presentando un poco suprantenario cercano al borde ocular, separada del epistoma por una quillita transversal; epistoma estrecho, subquadrangular entre las cavidades genales, escotado en arco por delante. Escultura frontal constituida por restos de arrugas, más aparentes hacia el vértice, sobre un fondo chagrinado y salpicado de menudos puntos. Antenas alcanzando, dirigidas hacia atrás, poco más de la mitad del pronoto; 2.º artejo más grueso y largo que el 3.º; lobulados desde el 4.º inclusive; este subchagrinado, del 5.º al 11.º netamente chagrinados, muy comprimidos, en forma de triángulos isósceles con el ángulo externo romo (c c), más cortos, sin alcanzar la mitad del pronoto; con los artejos lobulados menos dilatados, más convexos, subalisados (a a). Mejillas con el diente romo. Pubescencia reducida a unos cuantos pelitos blancos hacia la base del epistoma.

Pronoto 1 1/3 veces más ancho en el tercio anterior —donde presenta la máxima dilatación— que largo en medio, poco convexo; costados subaplanados, cortantes en el borde, muy redondeado-dilatados hacia adelante, suavemente ajenuados y apenas sinuados hacia la base, con los ángulos posteriores muy brevemente agudos; borde anterior bisinuado, con el lóbulo mediano redondeado y bastante avanzado, marginado por una fina quillita en toda su extensión; quillas prehumerales bien destacadas, incurvadas, muy aproximadas al borde y borradas hacia el 1/4 anterior de su longitud; quillas notopleurales ligeramente bisinuadas —como el borde marginal del pronoto—, distanciadas del borde pronotal o un poco divergente del mismo hacia adelante, muy realzadas y limitadas por un ribete liso del lado inferior; disco poco convexo, deprimido a lo largo de los costados, presentando una impresión longitudinal mediana interrumpida en medio por una ligera convexidad en forma de semicírculo hacia adelante. Escultura constituida por arrugas concéntricas, formadas en realidad por una suerte de estrías escalonadas, contra las cuales existen fuertes puntos redondos espaciados, todo a su vez sobre un fondo microestriado, casi chagrinado, lo que presta al tegumento un aspecto casi sedoso. Pilosidad muy corta, blanca, escasa, sólo aparente en los costados.

Escudete chagrinado, provisto de una quilla transversal mediana, la parte anterior declive hacia adelante.

Elitros algo más de 3.5 veces más largos en la parte media que anchos en las espaldas, donde presentan la máxima dilatación; éstas sub-paralelas, un poco entalladas en la base; costados larga y fuertemente sinuado-estrechados después de las espaldas, permitiendo ver por encima las metacoxas, algo dilatados a partir de la mitad, larga y casi rectilíneamente acuminados hacia el ápice en el 1/3 posterior; redondeados por separado en la extremidad, con una fina denticulación aserrada de la que destaca un poco un pequeño diente apical mediano; disco poco declive en los costados salvo en la región humeral, donde lo es de una manera brusca, hundido en la base por el lado interno de los callos humerales, que son bastante elevados, surcado contra la sutura en toda la longitud. Escultura formada por una especie de escamosidad triangular bas-

tante regular, sobre todo hacia el ápice; sobre dicha escamosidad todavía una microescultura de rúgulas o menudos plisados, como una suerte de reticulación degenerada. Pilosidad elitral sentada, mui corta, oscura, poco aparente.



Micrasta alvarengai sp. n. — Fig. 1: Silueta. *Agrilus oceanicus* sp. n. — Fig. 2: Silueta; fig. 3: edeago, vista dorsal. *Cardiophorus insularis* sp. n. — Fig. 4: Silueta; figs. 5 y 6: valvas quitinizadas interiores de la bolsa copulatriz de la hembra. *Pyrophorus alvarengai* sp. n. — Fig. 7: Dibujo total; fig. 8: edeago, vista dorsal.

Mentonera ancha, arqueada, apenas sinuada en la mediación del borde anterior; la mitad anterior de su superficie densa y finamente estriada en sentido transversal, la mitad posterior esculpida de la misma manera grosera que el resto del prosterno. Mitad anterior del prosterno convexa, surcada en medio: mitad posterior plana, incluído el proceso intercoxal: éste paralelo, bruscamente terminado en un estrecho apófisis declive. Borde posterior de las metacoxas rectilíneo; ángulo ínfero-externo subagudo, poco saliente. Abdomen desbor-

dando lateralmente los élitros en casi toda su longitud; esternito apical simple, redondeado, microcrenulado en el borde, con la ranura premarginal que lo contornea entera, distanciada del borde real en la parte media.

Edeago (fig. 3) alargado, esbelto, ligeramente sinuoso en los costados, poco dilatado hacia adelante, con la parte apical de los parámeros un poco larga y oblicuamente truncada; parte dorsal de los parámeros, en sus 3/5 anteriores anchamente biselada, con el declive hacia fuera; lóbulo basal-dorsal ancho, en ojiva, recubriendo la mitad anterior del repliegue basal-ventral. Pene con el ápice bruscamente sinuado-atenuado en una punta aguda. Quetotaxia de los parámeros implantada en una zona depigmentada bien recortada, casi membranosa; sendas sensoriales cortas, numerosas, destacando solo una mediana muy larga en cada lado.

Serie típica compuesta por holotipo, alotipo y 42 paratipos.

Localidad típica: Fernando Noronha.

Pertenece al grupo de *exiguus* Kerremans, *dirus* Kerremans, etc. Próximo al parecer —no conozco estas especies al natural— de *hypatus* y *pylnovi* Obenberger (y también, en menor grado quizás, de algunas otras especies brasileñas descritas por Obenberger en *Sbornik ent. odd. Nár. Mus. Praze,* 1933, XI, 84, p. 15, que no conozco al natural). Difiere de los dos citados, a primera vista, por la chagrinación y coloración espléndida de las antenas en el ♂, así como por la intensidad de la microescultura dorso-frontal, que hace aparecer su superficie casi mate.

ELATERIDAE

Physorhinus erytrocephalus Candèze

Especie conocida de Bolivia, gran parte del Brasil, Guayanas, Venezuela y Panamá, debiendo vivir prácticamente en toda Sudamérica tropical. Nueva para Fernando Noronha.

Cardiophorus insularis sp. n.
(Figs. 4-6)

Cuerpo en oval muy alargado, bastante convexo, poco brillante, bicolor por encima: cabeza y pronoto castaño-oscuro, élitros ferruginosos, las antenas rojizas y las patas testáceas —en algunos ejemplares los élitros son bastante oscurecidos hacia el ápice—, pilosidad amarillo-grisácea uniforme, dispuesta con regularidad. Long. 7,5-9 mm.

Frente transversa, subaplanada hacia delante, con el borde anterior semicircular, aquillado. Antenas (♀ ♀) alcanzando, dirigidas hacia atrás, los 2/3 del pronoto; artejos 2-3 cortos, subiguales; 4-10 alargados, en triángulo isósceles.

Pronoto poco más largo que ancho, bastante y regularmente convexo; costados un poco redondeado-dilatados hacia adelante, apenas sinuados hacia la base; límites laterales visibles por encima casi en toda la extensión; quilla marginal de los costados rectilíneamente dirigida hacia el ángulo látero anterior

pero borrada en la mitad de su recorrido; sin vestigios de quillita angular premarginal; borde anterior con un lóbulo avanzado y ligeramente sinuado en medio; ángulos rectos y algo salientes debido a la notable entalladura del margen anterior pronotal; ángulos látero-posteriores breves, romos. Escultura del disco formada por una puntuación doble, de puntos simples, muy regular: puntos principales finos pero profundos; inter-espacios mucho más amplios que dicha puntuación, con los puntos secundarios casi microscópicos pero muy densos. Pilosidad dirigida hacia adelante, densa sin velar el tegumento, tendida, sin constituir dibujos especiales ni arremolinarse en ninguna parte.

Escudete perfectamente cordiforme, tan ancho como largo, subdeprimido.

Elitros larga y arqueadamente atenuados desde cerca de la base pero de manera más acusada en el tercio posterior, 2,5 veces más largos que anchos, redondeados en los hombros; estrías fuertes, con gruesas series de puntos redondos equidistantes; interestrías estrechas, convexas, sin puntos apreciables, esculpidas por una microrugosidad alisada. Pilosidad de las estrías largas, arqueada hacia atrás; la de las interestrías muy corta, casi recta, reclinada, formada por 3 o 4 pelitos, contados en sentido transverso, convergentes entre ellos; en general sin velar el tegumento.

Parte inferior del cuerpo con la pilosidad más fina, más densa, de un blanco-agrisado y aspecto un tanto sedoso, fuertemente aplicada al tegumento y casi velándolo.

Uñas de los tarsos simples.

Holotipo ♀ (♂ desconocido); 9 paratipos.

Localidad típica: Fernando Noronha.

Especie al parecer sin afinidades inmediatas con las neotropicales conocidas.

Pyrophorus alvarengai sp. n.
(Figs. 7 y 8)

Cuerpo oblongo, poco alargado, poco convexo por encima, mate, de color castaño-claro uniforme, con las patas y antenas testáceas, revestido de una corta pilosidad amarillenta poco densa, sin velar los tegumentos en ninguna parte; éstos pelos simples, muy finos. Long. 10 mm.

Cabeza casi tan ancha como el borde anterior del pronoto. Frente estrecha, 1,5 veces más alta que ancha, cóncava; borde anterior en ángulo muy obtuso; límites laterales rectilíneos, poco oblicuos. Ojos muy grandes, fuertemente convexos, muy aproximados por detrás del cuadro bucal. Antenas alcanzando los 2/3 del pronoto, finas gráciles; pedicelo casi la mitad más corto que el artejo 3.º; éste largo, obcónico; 4-10 de 1,5 veces más largos que anchos, comprimidos, débilmente aserrados.

Pronoto un poco transverso, 1 1/5 veces más ancho que largo [2]; costados ligeramente atenuados hacia adelante a partir de la mitad, cortamente subparalelos hacia atrás, con los ángulos posteriores bastante largos y divergentes; már-

[2] Estas medidas son tomadas trazando una cruz latina a partir del centro del pronoto.

genes laterales rebordeadas, casi cortantes, subrectilíneas vistas de perfil, visibles por encima en toda la extensión; quillitas angulares premarginales poco elevadas pero netas, aproximadas al margen, algo divergentes con relación a éste hacia delante; disco bastante convexo, sin surco mediano, presentando dos ligeras fosetas antemedianas; borde anterior casi regularmente arqueado. Escultura, como en la frente, constituída por una fuerte y apretada puntuación umbilicada, neta y homogénea por todas partes; los puntos grandes, casi resueltos en reticulación poligonal por compresión, con los interiores planos, chagrinados, provistos de un pequeño granulito pilígero central muy vivo.

Escudete más largo que ancho, plano, declive hacia delante, puntuado y microchagrinado.

Élitros muy ligeramente más de 2 veces más largos que anchos, incurvados en los costados, con la máxima anchura en medio, ancha y redondeadamente atenuados en el ápice, ofreciendo la misma anchura del protórax en la base. Estrías muy finas, bien marcadas, con puntos alargados no más anchos que ellas, como trazos sulciformes; interestrías planas, densamente gránuloso-puntuadas, casi formando arruguitas onduladas transversales, todo en fin, groseramente microchagrinado. En la alineación de la pubescencia no hay más de 4 a 5 pelitos contados en sentido transverso, por interestría.

Edeago (fig. 8) corto; extremidad de los parámeros estrechada y sinuosa en ambos lados, oblicuamente truncada en el ápice, donde existen 3 sedas sensoriales independientes de las laterales externas e internas; lóbulo mediano estrechado en la mitad anterior, terminado en una punta triangular roma, aquillado longitudinalmente por encima en la parte media.

Holotipo ♂ (ejemplar único).

Localidad típica: Fernando Noronha; colección M. Alvarenga.

Especie dedicada a su descubridor.

Pertenece al grupo del *P. phosphoreus* Germar, *lampadion* Illiger, y *lucernula* Ill. El primero difiere, sobre todo, por su pronoto casi paralelo en los costados, con la puntuación del disco no umbilicada, y por las interestrías de los élitros simplemente puntuadas. El segundo, mucho más próximo, tiene la puntuación pronotal cóncava, con solo un pequeño granulito pilígero en el fondo, por lo que ésta no presta al disco aspecto mate; el pronoto ofrece además una especie de quillita alisada a lo largo de la línea media; las estrías elitrales son mucho más fuertes, con los puntos más profundos y netos; las interestrías convexas; el área frontal casi tan ancha como alta, con los límites oculares menos convergentes hacia adelante; la cabeza en su conjunto netamente más estrecha que el borde anterior del protórax; ojos bastante menos convexos; pilosidad doble más larga. La tercera de las citadas especies solo presenta la puntuación umbilicada en los costados del pronoto, siendo simple en medio; los élitros paralelos hasta la mitad de su longitud; las estrías profundas y fuertemente puntuadas; las interestrías, simple, fina y densamente puntuadas; etc.

La nueva especie debe ser colocada entre *lampadion* y *lucernula*, ambas propias del Brasil continental.

Rev. Brasil. Biol., 19 (4) : 471-474
Dezembro, 1959 — Rio de Janeiro, D.F.

CRÍTICA BIBLIOGRÁFICA

VOGEL, A.I., 1958, ELEMENTARY PRACTICAL ORGANIC CHEMISTRY. XXVIII+890 pp., figs, Longmans, Green & Co., London.*

Os editores tiveram por bem reunir em um só volume esta obra de Arthur Vogel, já publicada separadamente em três volumes. Nesta edição foi mantida, entretanto, a mesma disposição do material em sua seqüência natural: preparações orgânicas, análise orgânica qualitativa e análise orgânica quantitativa.

O autor já possui várias publicações no mesmo estilo, em nível mais elevado do que a presente. É bem conhecido entre nós o seu "Textbook of Practical Organic Chemistry" largamente aceito na Grã-Bretanha desde o seu lançamento em 1948, como um útil e amplo guia para os estudantes de química orgânica. Na Europa essa publicação recebeu calorosa acolhida e palavras as mais elogiosas da crítica. O texto atual já é considerado pela mesma crítica, como obra a enfileirar-se ao lado dos livros clássicos no assunto. Muito contribuem, certamente, para a clareza e ótimo delineamento geral do trabalho, a larga experiência do autor que se iniciou com o Prof. Thorpe no Imperial College em 1925; na presente edição aparecem muitos métodos e técnicas resultantes de intensa atividade de pesquisa do autor e seus colaboradores, em sua maioria publicados no Journal of the Chemical Society.

A 1.ª parte, com 345 páginas, é precedida por uma clara introdução teórica (Capítulo 1) aos problemas relativos à destilação, solubilidade de líquidos em líquidos, fusão, dessecamento e extração e de uma série de noções fundamentais de tecnologia orgânica (Capítulo 2). As preparações orgânicas são apresentadas de modo crítico, notando-se sempre a preocupação do autor de fugir às descrições do tipo "receita de cozinha"; são elas acompanhadas sempre de pequena exposição dos processos em jogo, com formulação adequada e de notas explicativas muito úteis para o trabalho preparativo.

Tôdas as preparações apresentadas, em número de 98, visam a introdução da manipulação em escala semimicro, muito mais econômica e exequível em classes numerosas. A aparelhagem indicada é em sua quase totalidade desenhada

---

* Oferta do Conselho Britânico.

pelo autor e constitui, essencialmente, uma adaptação dos processos em macro-escala; isto resulta muita vez em fusão de peças que tornam mais simples e econômica a manipulação, como as unidades frasco de Claisen-condensador, ou balão-coluna retificadora.

Divide o autor a série de preparações desta parte do livro em 3 capítulos, um para as substâncias alifáticas, outro para as aromáticas e um terceiro, tipo miscelanea, para reações e sínteses especiais (Skraup, Doebner, Mannich, Diels-Alder, redução com isopropóxidas e hidretos metálicos).

A seção sôbre Análise Orgânica Qualitativa (2.ª parte), com 295 páginas, é dividida em 8 capítulos e abrange a determinação de constantes físico-químicas, análise elementar, reações funcionais e preparação de derivados de identificação. A introdução de 43 tabelas com dados sôbre as substâncias mais importantes de cada classe, tornam o livro altamente informativo e, portanto, muito útil para o laboratório.

O autor reserva 224 páginas, distribuída em 26 capítulos, para a Análise Orgânica Quantitativa (3.ª parte). Destacam-se, especialmente, a titulação em meio não-aquoso, a titulação com periodato, a redução com sáis de titânio, o uso das resinas de permuta e do reativo de Karl Fischer; os demais capítulos se referem à análise de grupos funcionais e estruturas moleculares particulares.

No Apêndice encontram-se algumas tabelas úteis e duas táboas de logarítmos, com 4 e 5 decimais.

O trabalho gráfico é muito bom e o jogo equilibrado dos tipos torna a leitura muito atraente e de fácil referência; completa-se a facilidade de localização dentro da extensa matéria descrita, com uma táboa de matérias, no início do texto e um índice alfabético ao fim.

Temos a certeza de que a nova obra de Arthur Vogel, destinada aos alunos e professôres dos cursos básicos de Química Orgânica, será de grande utilidade em nossas escolas e àqueles poucos que se dedicam à investigação nesse setor da Química.

Fernando Ubatuba.

WOLSTENHOLME, G.E.W. & O'CONNOR, M., EDIT., 1959, CIBA FOUNDATION SYMPOSIUM OF BIOSYNTHESIS OF TERPENES AND STEROLS. XII+311 p., 102 figs., J. & A. Churchill Ltd., London.*

O livro reproduz os trabalhos apresentados e as discussões do simpósio sôbre a biossíntese de terpenos e esterois, realizado em Londres em maio de 1958, sob a presidência de Sir Robert Robinson, por intenção e sob os auspícios da "Ciba Foundation". A reação inicial do leitor é a de admiração e até de es-

* Oferta do Conselho Britânico.

tupefação, diante da riqueza dos novos fatos encontrados, da engenhosidade metodológica e interpretativa e do enorme progresso realizado nesse campo tão difícil e complicado em que, 10 anos antes, quase nada era seguramente conhecido.

Nesse simpósio a importância do ácido mevalônico (ac. 3-metil-3,5-dihidroxivalérico) nas ditas biossínteses fica especialmente evidenciada. De fato, 14 dos 18 artigos tratam dêsse composto e na maioria dêles êle ocupa posição central, relatando-se sua descoberta, síntese, propriedades, derivados, conversão ou incorporação, sob a ação de diversos sistemas enzimáticos, em por exemplo esqualeno, terpenos, carotenos, ácido giberélico, colesterol e sapogenois. O ácido mevalônico mostra-se como sendo o intermediário chave em que as unidades isoprênicas estão préformadas e, a partir do qual, os compostos acima mencionados estão sendo construídos com eliminação de gás carbônico e água. As condições bioquímicas dessas transformações, o papel do A.T.P., dos coenzimas A, especialmente do β-hidroxi-β-metil-glutaril-CoA, de ions inorgânicos como Mg^{++} e Mn^{++}, dos mercapto-grupos e de diversos sistemas enzimáticos são estudadas. De outro lado os mecanismos das reações que conduzem, do ácido mevalônico aos diversos tipos de compostos, como ácidos graxos ramificados, terpenos, esqualeno, carotenóides e esteróides são discutidos, também quanto à sua estereoquímica nos casos em que isso já seja possível.

Os outros 4 trabalhos ocupam-se com questões do metabolismo intermediário dos esteróides. Discute-se a formação, a partir de esteróis, dos ácidos biliares e o seu metabolismo, o mecanismo de ciclizações ligados à biossíntese de esteróis da levedura e da vitamina D_2.

O livro inclui as discussões travadas após cada relatório e a discussão geral no fim do simpósio. Não há dúvida de que essas contribuem muito para uma compreensão mais ampla dos problemas e proporcionam ao livro uma vivacidade tôda especial, demonstrando assim o alto valor que a participação em reuniões dêste tipo possui para quem se dedica à investigação científica.

De outro lado, evidencia-se que não é possível hoje em dia levar pesquisas bioquímicas a bom têrmo sem sólidos conhecimentos, não sòmente da Química Orgânica clássica elementar, mas também no que diz respeito ao seu desenvolvimento teórico moderno. Isso se mostra até nas observações iniciais de Sir Robert Robinson, eminente químico orgânico êle mesmo, como aliás boa parte dos relatores, nas múltiplas discussões mecanísticas e estereoquímicas, e no amplo emprêgo de fórmulas orgânicas, até bem complicadas. De outro lado, nota-se o enorme progresso que tem sido feito possível pelo emprêgo do carbono-14 e de outros isótopos, sem os quais nunca teria sido possível chegar a resultados seguros e inequívocos sôbre o destino de qualquer substância durante as biossínteses e sôbre a sua incorporação ou não nos compostos visados.

Finalmente, é necessário dar ênfase a uma das observações finais do orientador de Sir Robert Robinson, que afirma que mais do que 95% dos resultados

apresentados no simpósio é baseado em experiências, de modo que o fundamento outrora essencialmente especulativo foi substituido pelo método experimental, e que exprime a esperança de que o que foi relatado tenha aberto novos problemas e dado assim origem a novas investigações.

O livro prima pela clareza dos seus artigos e pelo aperfeiçoamento técnico especialmente na reprodução de esquemas, fórmulas e gráficos. Sua leitura é indispensável para o especialista no campo dos terpenos e esteróides, mas é calorosamente recomendada a todos que se interessam, de uma maneira geral, pelo tema tão palpitante da biossíntese de substâncias naturais.

H. Hauptmann.

BORRADAILE, L. A. & POTTS, F. A., 1958, THE INVERTEBRATA. A MANUAL FOR THE USE OF STUDENTS. With chapters by L. E. S. EASTHAM & J. T. SAUNDERS. 3rd ed. rev. by C. A. KERKUT, XVII+795 p., 523 figs., Cambridge Univ. Press.*

O conhecido manual de Borradeile & Potts, cuja primeira edição é de 1932, apresenta-se agora muito ampliado em seus primitivos capítulos, com a inclusão de outros dois autores, Eastham e Saunders, e a revisão geral de Kerkut.

É agora um alentado volume que trata, de maneira clássica, de cada *phylum* de invertebrados e inclui, ainda, um capítulo sôbre os Protochordata e um total de 523 figuras elucidativas, muitas delas na realidade constituídas de várias. O capítulo final, que trata da Bibliografia, está muito bem apresentado, com as referências separadas para os vários grupos de animais, porém trazendo cada grupo um pequeno comentário introdutório que indica a literatura principal. Pequenos comentários se encontram incluídos, também, a respeito da bibliografia geral em zoologia, sôbre os tratados e manuais mais importantes, sôbre embriologia, zoologia prática, paleontologia, fisiologia, zoogeografia, ecologia, parasitologia, etc.

Herman Lent.

* Oferta do Conselho Britânico.

ÍNDICE DO VOLUME 19

Abelhas sociais, Um caso de espécies irmãs entre, 223
Acarina, Pterolichinae, 203
Acratus seabrai sp. n., 167
Acratus telesi sp. n., 169
Actinopterygii, Cichlidae, 21
Adelocephala leucantha Boisduval, 1872, 33
Agrilus oceanicus sp. n., 465
Albuquerque, D. O., Sôbre uma nova espécie de *Steganopsis* (*Lauxanostegana*) Malloch, 1933 (Diptera, Sapromyzidae), 87
Alencar, J. E., ver Sherlock, I. A., 119
Alophia (*Iridaceae*), Citotaxonomia e polimorfismo do gênero, 195
Alvahydo, R., ver Dörereiner, J., 401
Amazia Walker, 1855, 307
Amazia pardalis Walker, 1855, 308
Amazia punctata (Rothschild, 1909) comb. n., 313
Amphibia, Anura, 259
Amulacoris g. n., 69
Analgesoides neotropicais, V, 203
Ancinus brasiliensis sp. n., 215
Anura, Amphibia, 259
Archiacanthocephala, Neoechinorhynchidae, 191, 379
Arctiidae, Contribuição ao conhecimento dos, 49, 307
Arthus no cobaio, Papel da liberação de histamina no mecanismo do fenômeno de, 383
Aves, Pipridae, 13

Barretto, M. P. & Zago Filho, H., Estudos sôbre a coloração de protozoários intestinais, I. Métodos rápidos que empregam mordentes e corantes em uma única solução, 421
Bastos, J. A. M. & Paiva, M. P., Notas sôbre o consumo de oxigênio do camarão "sossêgo", *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), Chace & Holthuis, 1948, 413
Beçak, W. & Camargo, M. L. P., Efeito da penicilina na viabilidade de *Drosophila melanogaster* e *Drosophila willistoni*, 99
Beijerinckia em alguns estados do Brasil, Sôbre a ocorrência de, 151
Beijerinckia do solo, Influência da cana-de-açúcar na população de, 251
Beijerinckia no solo, Sôbre a influência da cana-de-açúcar na ocorrência de, 401
Berla, H. F., Analgesoides neotropicais. V. Sôbre uma espécie nova de *Proctophyllodes* Robin, 1868 e redescrição de *Pterolichus varians selenurus* Trouessart, 1898 (Acarina, Pterolichinae), 203
Bier, O. G., ver Siqueira, M., 383
Biologia e criação, em laboratório, do *Phlebotomus longipalpis* Lutz & Neiva, 229
Brentidae, Coleoptera, 125, 165, 299
Brêntidas do Brasil, Novas espécies, 165
Brentus Fabricius, Chave das espécies, 172
Brentus insperatus sp. n., 170
Bugabacoris g. n., 72
Buprestidae da Ilha Fernando de Noronha, 463
Bullerioides g. n., 177
Bullerius, Observações sôbre o gênero, 177
Bullerius singularis sp. n., 178

Calliphoridae, Diptera, 429
Camargo, M. L. P., ver Beçak, W., 99
Cameronia biovata Basir, 1948, Alótipo macho de, 162
Cana-de-açúcar na ocorrência de *Beijerinckia* no solo II, Sôbre a influência da, 401
Cana-de-açúcar na população de *Beijerinckia* do solo, 251
Cardiophorus insularis sp. n., 467
Cardoso, H. T. & Venancio, I. A. A., Comportamento eletroforético de lipoproteínas, 43
Carmelocoris g. n., 70
Carvalho, C. T., Lectótipos e localidades das espécies de Goeldi (Primates, Carnivora e Rodentia), 459
Carvalho, J. C. M. & China, W. E., Neotropical Miridae, LXXXIV: Four new genera in the collection of the British Museum of Natural History (Hemiptera), 69
Castro, A. L., Descrição de uma nova espécie do gênero *Ancinus* Milne Edwards (Isopoda, Sphaeromidae) 215
Castro, N. M., Sasso, W. S. & Loevy, H., Diagnóstico do sexo genético pelo estudo do germen dental, 393
Cetopsorhamdia iheringi sp. n., 1
China, W. E., ver Carvalho, J. C. M., 69
Cichlidae, Actinopterygii, 21
Citotaxonomia e polimorfismo do gênero Alophia (Iridaceae), 195
Conos, A., Coleópteros *Buprestidae* y *Elateridae* de la Isla Fernando Noronha (Brasil), 463
Coleoptera, Brentidae, 125, 165, 299
Coleoptera, Buprestidae, 463
Coleoptera, Elateridae, 463
Coloração de protozoários intestinais, 421
Copepoda, Crustacea, 133, 271
Cordeiro, A. R., ver Tondo, C. V. *et alii*, 367
Criação e biologia, em laboratório, do *Phlebotomus longipalpis* Lutz & Neiva, 229
Crítica Bibliográfica, 109, 219, 345, 471
Crustacea, Copepoda, 133, 271
Ctenolepisma nigra (Oudemans, 1890), 441
Ctenolepisma pauliani sp. n., 442

Dedaleira dos Estados de São Paulo e de Santa Catarina, Atividade biológica de amostras de, 303
Defaunação bioquímica dos térmitas, 113
Deficiências dos micronutrientes no Brasil, 65
Deslandes, N., ver Paraense, W. L., 319
Dilta (*Budilta*) subg. n., 456
Dilta (*Budilta*) *insulicola* Wygod., 1941, 455
Diplopoda, Opisthospermophora, 211
Diptera, Calliphoridae, 429
Diptera, Nematocera, 183
Diptera, Psychodidae, 119, 229
Diptera, Sapromyzidae, 87
Diptera, Sciaridae, 287
Dörereiner, J., Influência da cana-de-açúcar na população de *Beijerinckia* do solo, 251
Dörereiner, J., Sôbre a ocorrência de *Beijerinckia* em alguns estados do Brasil, 151
Dörereiner, J. & Alvahydo, R., Sôbre a influência da cana-de-açúcar na ocorrência de *Beijerinckia* no solo. II. Influência das diversas partes do vegetal, 401
Drepanotrema petricola (Odhner, 1937), 319
Drosophila, Estudos espectrofotométricos e eletroforéticos do pigmento vermelho do ôlho de, 367
Drosophila melanogaster e *D. willistoni*, Efeito da penicilina na viabilidade de, 99
Dziedzickia intermedia Lane, 1954, 186

Ecologia dos Harpacticoidea (Copepoda, Crustacea,) 133, 271
Elateridae da Ilha Fernando Noronha, 463
Eletroforético de lipropoteínas, Comportamento, 43
Eletroforéticos e espectrofotométricos do pigmento vermelho do ôlho de *Drosophila*, Estudos, 367
Espectrofotométricos e eletroforéticos do pigmento vermelho do ôlho de *Drosophila*, Estudos, 367
Esquistossomose, A reação de precipitação periovular na, 75
Eucryptocerus Kempf, 1951, 91
Eucryptocerus placidus (Fr. Smith) comb. n., 92
Eucyrta Felder, 1869, 49
Eucyrta albicollis Felder, 1869, Redescrição de, 50

Fernandes, J. F., Pereira, J. P. M. & Nussenzweig, R. S., Localization of the 5-phosphoribosylpyrophosphorylase in fractions of pigeon liver homogenate, 331
Fígado de pombo, Localização do 5-fosforibosil-1-pirofosfato em frações de homogenizados de, 331
Flora do Brasil, Duas espécies novas para a, 207
Formicidae, Hymenoptera, 91, 337
Formigas *Cephalotini* do Museu de Oxford, Sôbre algumas, 91
Freitas, J. F. T. & Mendonça, J. M., Novo gênero de *Graphidiinae* Trav., 1937 (Nematoda, Strongyloidea), 387

Gafanhotos como hospedeiros intermediários da *Physaloptera praeputialis* Linst., 1909 e da *Turgida turgida* (Rud., 1819), 9
Genética biofísica. III., Estudos espectrofotométricos e eletroforéticos do pigmento vermelho do ôlho de *Drosophila* e outros componentes, 367
Germen dental, Diagnóstico do sexo genético pelo estudo do, 393
Goeldi, Lectótipos e localidades das espécies de, 459
Gomes, A. L., ver Schubart, O., 1
Grammogale africana africana (Desm.), 460

Graphidinae Travassos, 1937, Novo gênero de, **387**
Guerreroceris g. n., **70**
Gymnomyrmex Borgmeier, 1954, Chave das espécies de, **338**
Gymnomyrmex Borgmeier, 1954 do sul do Brasil, Duas espécies novas de, **337**
Gymnomyrmex comis sp. n., **342**
Gymnomyrmex rugithorax sp. n., **339**
Gymnomyrmex splendens Borgmeier, **339**

Harpacticoides (Copepoda, Crustacea), Ecologia dos, **133**, **271**
Hemilucilia Brauer, 1895, Contribuição ao estudo do gênero, **429**
Hemilucilia benoisti Segny, 1925, **436**
Hemilucilia flavifacies (Engel, 1931), **429**
Hemilucilia segmentaria (Fabricius, 1805), **433**
Hemiptera, Miridae, **69**
Hemiptera, Reduviidae, **351**
Heterocera, Lepidoptera, **33**, **49**, **307**
Heteropterna tetraleuca Edwards, 1940, **182**
Histamina no mecanismo do fenômeno de Arthus no cobaio, Papel da liberação de, **283**
Homogenizados de fígado de pombo, Localização de 5-fosforibosil-1-pirofosfato em frações de, **331**
Hospedeiros intermediários da *Physaloptera praeputialis* Linst., 1889 e da *Turgida turgida*, Os gafanhotos como, **9**
Hydrophilidae bromelícola, Nematóides parasitos de um, **265**
Hyla truncata sp. n., **259**
Hylidae, Nova espécie da Baixada Fluminense, **259**
Hymenoptera, Formicidae, **91**, **337**
Hyperlepisma australis sp. n., **444**
Hystrignathidae, Nematoda, **161**

Inhame, Nematose do, **35**
Isopoda, Sphaeromidae, **215**
Itaquiziana g. n., **265**
Itaquiziana bromelicola sp. n., **268**
Itaquiziana dollfusi sp. n., **266**
Izecksohn, E., Uma nova espécie de *Hylidae* da Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia, Anura), **259**

Jakobi, H., Contribuição para a ecologia dos Harpacticoídea (Copepoda, Crustacea). I. Adaptação aos biótopos, **133**
Jakobi, H., Contribuição para a ecologia dos Harpacticoídea (Cop., Crust.). II. Adaptação à salinidade e pH, **271**
Jakobi, H. & Loyola e Silva, J., Sôbre a defaunação bioquímica dos térmitas, **113**

Kempf, W. W., Sôbre algumas formigas *Cephalotini* do Museu de Oxford (Hymenoptera, Formicidae), **91**
Kempf, W. W., Two new species of *Gymnomyrmex* Borgmeier, 1954 from Southern Brazil, with remarks on the genus (Hymenoptera, Formicidae), **337**
Keroplatus (*Keroplatus*) *mexicanus* Lane, 1948, **183**
Keroplatus (*Placoceratias*) *uaracui* Lane, 1950, **183**
Kerr, W. E., ver Portugal-Araújo, V., **223**
Kloetzel, K., A reação de precipitação periovular na esquistossomose. I. Investigações sôbre a natureza da reação, **75**
Kloss, G. R., Nematóides parasitos de um Hydrophilidae bromelícola, **265**
Kloss, G. R., Novo nematóide parasito de *Helochares pallipes* (Brullé, 1838) e alótipos machos de *Cameronia biovata* Basir, 1948 e *Singhiella singhi* Rao, 1958 (Nematoda, Thelastomatidae e Hystrignathidae), **161**

Lane, J., Note on Neotropical *Mycetophilidae* (Diptera, Nematocera), **183**
Lane, J., On neotropical *Pseudosciara* (Diptera, Sciaridae), **287**
Leia aczéli sp. n., **186**
Leia azullipunctum Enderlein, 1911, **186**
Leia diversipes Edwards, 1933, **187**
Leia guaycurusi Lane, 1950, **188**
Leia oliveirai sp. n., **188**
Leia picticornis (Kertész, 1902), **189**
Leia plaumanni sp. n., **189**
Lent, H. & Wygodzinsky, P., Sobre los géneros *Pseudozelurus* Lent & Wygod y *Zeluroides* Lent & Wygod. (Reduviidae, Hemiptera), **351**
Leontocebus imperator imperator (Goeldi), **459**
Leontocebus labiata grisescentior (Goeldi), **460**
Lepidoptera, Heterocera, **33**, **49**, **307**
Lewkowicz, F., ver Tondo, C. V. *et alii*, **367**
Lipoproteínas, Comportamento eletroforético de, **43**
Loewy, H., ver Castro, N. M. *et alii*, **393**
Lordello, L. G. E., A nematosis of yam in Pernambuco, Brazil, caused by a new species of the genus *Scutellonema*, **35**
Lordello, L. G. E. & Zamith, A. P. L., Observações sôbre o gênero *Butlerius* de nematódeos de vida livre, **177**
Loyola e Silva, J., ver Jakobi, H., **113**
Luciopimelodidae, Pimelodidae, **1**

Machado Fº, D. A., Uma nova espécie do gênero *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892 parasita de "peixe-martim" do Paraguai (Neoechinorhynchidae, Archiacanthocephala), **379**
Machado Fº, D. A., *Neoechinorhynchus spectabilis* sp. n. (Neoechinorhynchidae, Acanthocephala), **191**
Machilidae, Contribuição ao conhecimento dos, **441**
Macrobrachium jelskii (Miers, 1877), Notas sôbre o consumo de oxigênio do camarão "sossêgo", **413**
Mello, A. G. & Valle, J. R., Atividade biológica de amostras de dedaleira dos estados de São Paulo e de Santa Catarina, **303**
Mello, J. A. S. N., Contribuição ao estudo do gênero *Hemilucilia* Brauer, 1895 (Calliphoridae, Diptera), **429**
Mendonça, J. M., ver Freitas, J. F. T., **287**
Meyer, C. R., Contribuição ao estudo dos Brêntidas do Brasil (Col. Brentidae), **125**
Meyer, C. R., Duas novas espécies de Brêntidas do Brasil (Col., Brentidae), **299**
Meyer, C. R., ver Soares, B. A. M., **165**
Micrasta alvarengai sp. n., **464**
Micronutrientes no Brasil, Deficiências dos, **65**
Miridae, Hemiptera, **69**
Mycetophilidae neotropicais, Notas sôbre, **183**

Namunukulina funambuli Wygod., 1957, **447**
Nematocera, Diptera, **183**
Nematoda, Hystrignathidae, **161**
Nematoda, Spiruroidea, **9**, **17**
Nematoda, Strongyloidea, **387**
Nematoda, Thelastomatidae, **161**
Nematódeos de vida livre, Observações sôbre o gênero *Butlerius* de, **177**
Nematognathi, Pisces, **1**
Nematóide parasito de *Helochares pallipes* (Brullé, 1838), **161**
Nematóides parasitos de um *Hydrophilidae* bromelícola, **265**
Nematose do inhame em Pernambuco, causada por nova espécie do gênero *Scutellonema*, **35**
Neoechinorhynchidae, Archiacanthocephala, **191**, **379**
Neoechinorhynchus paraguayensis sp. n., **379**
Neoechinorhynchus spectabilis sp. n., **191**
Neomachilellus adamantis sp. n., **453**
Neomachilellus blancasi sp. n., **452**
Neptunobolus redemptor sp. n., **211**
Nicoletia ramosi sp. n., **447**
Nicoletia (*Anelpistina*) *weyrauchi* sp. n., **450**
Nuesenzweig, R. S., ver Fernandes, J. F. *et alii*, **331**

Occhioni, P., Duas espécies novas para a flora do Brasil, **207**
Oliveira e Silva, S. L., Observações sôbre *Tilapia melanopleura* Dum. (Actinopterygii, Cichlidae) I. Sôbre a relação morfométrica comprimento do tubo digestivo — comprimento total, **21**
Opisthospermophora, Diplopoda, **211**
Oxigênio do camarão "sossêgo", *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), Notas sôbre o consumo de, **413**
Oxypetalum Kuhlmannianum sp. n., **207**

Pachybolidae do Distrito Federal, Brasil, Uma nova espécie de, **211**
Paiva, M. P., ver Bastos, J.A.M., **413**
Paracryptocerus complanatus (Guérin), **96**
Paracryptocerus laminatus (Fr. Smith), **95**
Paraense, W. L. & Deslandes, N., The Brazilian species of *Drepanotrema*. VII. *D. petricola* (Odhner, 1937), **219**

Paragraphidium g. n., **387**
Paragraphidium pseudosexradiatum sp. n., **388**
Pararrhenodes nitidissimus sp. n., **299**
Paratrachelizus punctatus sp. n., **165**
Penicilina na viabilidade de *Drosophila melanogaster* e *D willistoni*, Efeito da, **99**
PEREIRA, J. P. M., ver FERNANDES, J. F. *et alii*, **331**
pH e salinidade, Adaptação nos Harpacticoídea, **271**
Phlebotomus longipalpis Lutz & Neiva, Criação e biologia em laboratóric, do, **229**
Phlebotomus pelloni sp. n., **119**
Physaloptera praeputialis Linst., 1889, Diferenciação sexuel das larvas em terceiro estádio de, **17**
Physaloptera praeputialis Linst., 1889, Os gafanhotos como hospedeiros intermediários da, **9**
Physorhinus erytrocephalus Candèze, **467**
Pigmento vermelho do ôlho de *Drosophila*, Estúdos espectrofotométricos e eletroforéticos do, **367**
Pimelodidae, Luciopimelodinae, **1**
Pipra vilasboasi sp. n., **13**
Pipridae, Aves, **13**
Pisces, Nematognathi, **1**
Platyura (*Plautyra*) *autumnalis* Arribálzaga, 1890, **184**
Platyura (*Plautyra*) *incasica* Lane, 1950, **184**
Platyura (*Pseudoplatyura*) *souzai* sp. n., **184**
Platyura (*Xenoplatyura*) *coheri* Lane, 1950, **185**
Polimorfismo e citotaxonomia do gênero Alophia (Iridaceae), **195**
PORTUGAL-ARAÚJO, V. & KERR, W. E., A case of sibling species among social bees, **223**
Proctophyllodes minor sp. n., **203**
Proteramocerus luteclineatus sp. n., **128**
Protozoários intestinais, Coloração de, **421**
Prumala Schaus, 1896, **60**
Prumala jamaicensis Schaus, 1896, **61**
Pseudosciara, Chave dás espécies de, **288**
Pseudosciara neotropicais, **287**
Pseudosciara aitkeni sp. n., **290**
Pseudosciara boracensis sp. n., **290**
Pseudosciara cariba sp. n., **291**
Pseudosciara coroicoensis Edwards, 1934, **292**
Pseudosciara debilis (Williston, 1894), **292**
Pseudosciara golbachi sp. n., **292**
Pseudosciara grisapex Edwards, 1941, **294**
Pseudosciara hirtella Schiner, 1868, **294**
Pseudosciara luteicoxa (Enderlein, 1912), **295**
Pseudosciara neotropica sp. n., **295**
Pseudosciara nigricolor (Enderlein, 1911), **296**
Pseudosciara pedunculata (Enderlein, 1911), **297**
Pseudosciara pygmaea (Enderlein, 1911), **297**
Pseudosciara thoracica (Lengersdorf, 1930), **297**
Pseudosciara trifasciata (Coquillett, 1904), **298**
Pseudozelurus Lent & Wygod., 1947, **352**
Pseudozelurus arizonicus (Banks, 1910), **356**
Pseudozelurus superbus (Champion, 1899), **356**
Psychodidae, Diptera, **119, 229**
Pterolichinae, Acarina, **203**
Pterolichus varians selenurus Trouessart, 1898, **204**

Reação de precipitação periovular na esquistossomose, Investigações sôbre a natureza da, **75**
Reduviinae, Chave dos gêneros mexicanos de, **352**
Reduviidae, Hemiptera, **351**
Relação morfométrica comprimento do tubo digestivo — comprimento total em *Tilapia melanopleura* Dum., **21**

Salinidade e pH, Adaptação nos Harpacticoídea, **271**
Sapromyzidae, Diptera, **87**
SASSO, W. S., ver CASTRO, N. M. *et alii*, **393**
Schnusea sessilis Edwards, 1933, **185**
SCHUBART, O., Uma nova espécie de Pachybolidae do Distrito Federal, Brasil (Diplopoda, Opisthospermophora), **211**
SCHUBART, O. & GOMES, A. L., Descrição de *Cetopsorhamdia iheringi* sp. n. (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae, Luciopimelodinae), **1**
SCHUTTE, K. H., Minor element deficiencies in Brazil, **65**
Sciaridae, Diptera, **287**
Sciurus gilvigularis paraensis (Goeldi), **461**
Sclerotrachelus brasiliensis Kleine, 1921, **130**
Scolesa leucantha (Boisduval, 1872) comb. n., **33**
Scolesa viettei sp. n., **34**
Scutellonema Andrássy, 1958, Chave das espécies de, **39**
Scutellonema causador de nematose do inhame em Pernambuco, **35**
Scutellonema dioscoreae sp. n., **36**
Sexo genético pelo estudo do germen dental, Diagnóstico do, **393**
SHERLOCK, I. A. & ALENCAR, J. E., *Phlebotomus pelloni* sp. n., do Estado da Bahia, Brasil (Diptera, Psychodidae), **119**
SHERLOCK, I. A. & SHERLOCK, V. A., Criação e biologia, em laboratório, do *Phlebotomus longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae), **229**
SHERLOCK, V. A., ver SHERLOCK, I. A., **229**
SICK, H., Um novo pipídeo do Brasil Central: *Pipra vilasboasi* sp. n. (Pipridae, Aves), **13**
Singhiella singhi Rao, 1958, Alótipo macho de, **164**
SIQUEIRA, M. & BIER, O. G., The rôle of histamine liberation in the mechanism of the Arthus reaction in the guinea pig, **383**
SOARES, B. A. M. & MEYER, C. R., Novas espécies de Brêntidas do Brasil (Col. Brentidae), **165**
Solo, Influência da cana-de-açúcar na população de *Beijerinckia* do, **251**
Sphaeromidae, Isopoda, **215**
Spiruroidea, Nematoda, **9, 17**
Steganopsis (*Lauzanostegana*) *albispina* sp. n., **87**
Strongyloidea, Nematoda, **387**
Stryphnodendron Duckeanum sp. n., **209**
Symphlebia Felder, 1869, **53**
Symphlebia fulminans (Rothschild, 1910) comb. n., **60**
Symphlebia ipsea (Druce, 1884) comb. n., **59**
Symphlebia lophocampoides Felder, 1869, Redescrição de, **54**
Symphlebia tolimensis (Rothschild, 1916) comb. n., **60**

Teramocerus mamillatus sp. n., **300**
Térmitas, Sôbre a defaunação bioquímica dos, **113**
Thelastomatidae, Nematoda, **161**
Thysanura, Contribuição ao conhecimento dos, **441**
Tilapia melanopleura Dum. I, Observações sôbre, **21**
TONDO, C. V., LEWGOY, F. & CORDEIRO, A. R., Biophysical Genetics. III. Spectrophotometric and electrophoretic studies of Drosophila red eye pigment and other components, **367**
TRAVASSOS, L., Contribuição ao conhecimento dos *Arctiidae*. XL. Gêneros *Eucyrta* Felder, 1869, *Symphlebia* Felder, 1869 e *Prumala* Schaus, 1896 (Lepidoptera, Heterocera), **49**
TRAVASSOS, L., Contribuição ao conhecimento dos *Arctiidae*. XLI. Gênero *Amazia* Walker, 1855 (Lepidoptera, Heterocera), **307**
TRAVASSOS, L., Sôbre a espécie *Adelocephala leucantha* Boisduval, 1872 (Lepidoptera, Heterocera), **33**
Turgida turgida (Rud., 1819), Diferenciação sexual das larvas em terceiro estádio, **17**
Turgida turgida (Rud., 1819), Os gafanhotos como hospedeiros intermediários da, **9**

VALLE, J. R., ver MELLO, A. C., **303**
VENANCIO, I. A. A., ver CARDOSO, H. T., **43**
Viabilidade de *Drosophila melanogaster* e *D. willistoni*, Efeito da penicilina na, **99**
Vianodes flaccus sp. n., **125**
Vianodes vampyrus (Senna, 1897), **127**

WINGE, H., Studies on cytotaxonomy and polymorphism of the genus Alophia (Iridaceae), **195**
WYGODZINSKY, P., Contribution to the knowledge of the *Thysanura* and *Machilidae* (Insecta), **441**
WYGODZINSKY, P., ver LENT, H., **351**

ZAGO FILHO, H., Diferenciação sexual das larvas em 3.º estádio de *Physaloptera praeputialis* Linst., 1889 e *Turgida turgida* (Rud., 1819) Trav., 1920 (Nematoda, Spiruroidea), **17**
ZAGO FILHO, H., Os gafanhotos como hospedeiros intermediários da *Physaloptera praeputialis* Linst., 1889 e da *Turgida turgida* (Rud., 1819) Trav., 1920 (Nematoda, Spiruroidea), **9**
ZAGO FILHO, H., ver BARRETTO, M. P., **421**
ZAMITH, A. P. L., ver LORDELLO, L. G. E., **177**
Zeluroides Lent & Wygod., 1948, **359**
Zeluroides, Chave das especies de, **360**
Zeluroides americanus americanus Lent & Wygod., **363**
Zeluroides americanus colima subsp. n., **364**
Zeluroides americanus medianus subsp. n., **364**
Zeluroides mexicanus hurdi subsp. n., **361**
Zeluroides mexicanus mexicanus Lent & Wygod., **361**
Zonothrix gladius sp. n., **269**
Zonothrix helocharesae sp. n., **161**